

جامعة مؤتة
عمادة الدراسات العليا

التوزيع المكاني للحوادث المرورية في مدينة تبوك والعوامل المؤثرة في حدوثها خلال الفترة (1430-1434 هـ)

إعداد الطالب
سعود عايض الرشيدي

إشراف
الأستاذ الدكتور نايف الروسان

رسالة مقدمة إلى عمادة الدراسات العليا
استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة
الماجستير في الجغرافيا تخصص الجغرافيا

جامعة مؤتة، 2014

الآراء الواردة في الرسالة الجامعية لا تُعبر
بالضرورة عن وجهة نظر جامعة مؤتة



MUTAH UNIVERSITY

Deanship of Graduate Studies

جامعة مؤتة

عمادة الدراسات العليا

نموذج رقم (14)

قرار إجازة رسالة جامعية

تقرر إجازة الرسالة المقدمة من الطالب سعود عايض الرشيدي الموسومة بـــ:

التوزيع المكاني للحوادث المرورية في منطقة تبوك والعوامل المؤثرة في حدوثها خلال الفترة (1430- 1434هـ)

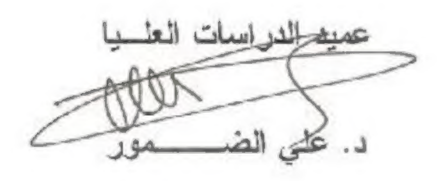
استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في الجغرافيا.

القسم: الجغرافيا.

	التوقيع	التاريخ	
أ.د. نايف محمود الروسان		2014/07/09	مشرفاً ورئيسا
أ.د. صالح سلامة الكساسبة		2014/07/09	عضواً
د. محمد جميل القرالة		2014/07/09	عضواً
د. حسام هشام البليبسي		2014/07/09	عضواً



عميد الدراسات العليـا



د. علي الضـــــمور

MUTAH-KARAK-JORDAN
Postal Code: 61710
TEL :03/2372380-99
Ext. 5328-5330
FAX:03/ 2375694
e-mail: dgs@mutah.edu.jo sedgs@mutah.edu.jo
http://www.mutah.edu.jo/gradest/derasat.htm

مؤته الكرك الاردن
الرمز البريدي: 61710
تلفون: 03/2372380-99
فرعي 5328-5330
فاكس 03/2 375694
البريد الالكتروني
الصفحة الالكترونية

الإهداء

إلى والدَيَّ.......

وإخوتي وأخواتي

وإلى زَوْجَتي العَزيزة...... رمز المحبّة والَصَداقة والَوفاء

وَصبرها الجَميل...... وروح المساعدة فيها......

والى:

أولادي أغلى ما أملك في حياتي

سعود الرشيدي

الشكر والتقدير

أتوجه بالحمد والشكر لله على نعمه وفضله، وبعد أن من الله سبحانه وتعالى علي بإنجاز هذا العمل أتقدم بجزيل الشكر والاحترام إلى مشرفي الأستاذ الدكتور نايف الروسان على ما قدمه لي من عون ومساندة في مراحل الإعداد، والجهد الكبير الذي بذله لإنجاز هذه الأطروحة، والذي كان لدعمه وتوجيهاته الدور الكبير في إظهار هذه الرسالة بالشكل العلمي المطلوب، والشكر الكبير إلى السادة أعضاء لجنة المناقشة الكرام: الأستاذ الدكتور صالح الكساسبة، والدكتور محمد القرالة، والدكتور حسام البلبيسي، لتفضلهم بقبول مناقشة هذه الدراسة.

كما أتقدم بالشكر الجزيل إلى السادة أعضاء الهيئة التدريسية في قسم الجغرافيا في كلية العلوم الاجتماعية على الجهود التي بذلوها في توفير الأجواء الأكاديمية المناسبة ومساعدتهم لي.

والشكر موصول إلى كل من ساهم وقدم المساعدة والدعم لانجاز هذا العمل العلمي..

سعود الرشيدي

فهرس المحتويات

المحتوى	رقم الصفحة

قائمة الجداول

قائمة الأشكال

قائمة الملاحق

الملخص

التوزيع المكاني للحوادث المرورية في مدينة تبوك والعوامل المؤثرة في حدوثها خلال الفترة (1430-1434هـ)

سعود الرشيدي

جامعة مؤتة، 2014

تهدف الدراسة إلى معرفة التوزيع المكاني للحوادث المرورية في منطقة تبوك باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والخروج بخرائط رقمية تبين التوزيع المكاني لهذه الحوادث على أحياء مدينة تبوك، كما تهدف الدراسة إلى التعرف على أهم مؤشرات السلامة المرورية في منطقة تبوك ومقارنتها مع نظيراتها في الدول المتقدمة. ولتحقيق ذلك اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي في تحليل ووصف البيانات المكانية لمواقع الحوادث المرورية في مدينة تبوك باستخدام عدد من الاختبارات الكارتوغرافية المكانية التي توفرها نظم المعلومات الجغرافية لتحليل نمط توزيعها وأماكن تركزها.

أظهرت نتائج الدراسة أن مدينة تبوك تعاني من تزايد أعداد الحوادث فيها خلال فترة الدراسة، مما انعكس سلبا على ارتفاع أعداد المصابين والمتوفين، فقد بلغ مجموع عدد الحوادث خلال فترة الدراسة (1430-1434 هـ) نحو 97903 حادث، توزعت بين ثلاثة أنواع رئيسة حسب جسامة الحادث، وهي: حوادث التلفيات وبلغ عددها نحو 90177 حادث، وحوادث الإصابات وبلغ عددها 6241 حادث، وحوادث الوفيات وبلغ عددها 1485 حادث، كما وأظهرت النتائج أن أحياء وسط مدينة تبوك من أكثر الأحياء التي وقعت فيها الحوادث المرورية، كما أظهرت نتائج تحليل صلة الجوار أن نمط توزيع الحوادث المرورية في مدينة تبوك كان نمطا متجمعا، وأن نسبة كبيرة من الحوادث المرورية قد وقعت على الطرق الرئيسة في المدينة، وخاصة عند مناطق التقاطعات المرورية، ومداخل الشوارع الفرعية، حيث تتركز كثافة المرور الكبيرة على المحاور الرئيسة المؤدية إلى أماكن تركز مناطق الأعمال والخدمات في المدينة.

Abstract
Of مدينةThe Spatial Distribution Of Traffic Accidents In The Region Tabuk
And The Factors Affecting It's Occurrence
During The Period (1430-1434 AH)

Saud Al-Rashidi
Mutah University, 2014

This study aims to find out the spatial distribution of traffic accidents in the region of Tabuk using geographic information systems (GIS). And produce digital maps showing the spatial distribution of these incidents on the neighborhoods of Tabuk city. The study also aims to identify the most important indicators of traffic safety in the region of Tabuk, and compared it with the same indicators in some developed countries.

To achieve these objectives, the study used descriptive analytical approach, and analysis the sites of traffic accidents in Tabuk city, using a number of tests provided by Geographic Information Systems (GIS), to analyze the pattern of distribution, and finds out the Hot sites of accidents in Tabuk city .

The results showed, that Tabuk city suffer from the increasing number of accidents during the study period, which reflected negatively on the rise of the numbers of injured and dead, where the total number of accidents during the study period (1430-1434 AH) nearly 97903 accident, distributed among the three main types according to the gravity of the incident, namely: damage accidents, where the numbers has reached 90177 accident, injuries accident has reached 6241 accident, and death accidents reached 1485 accident.

The results showed that the suburbs in the middle of Tabuk city has the most traffic accidents areas, neighboring link analysis results showed the distribution pattern of traffic accident in the city of Tabuk was a clustered pattern, in addition, a large proportion of traffic accidents occurred on the main roads of the city, especially at traffic intersections areas, the entrances to side streets, where traffic density is concentrated on the large main axes leading to service areas in the city.

الفصل الأول

أهمية الدراسة وأهميتها

1.1 مقدمة

تشكل حوادث المرور وما ينجم عنها من وفيات وإصابات أحد أهم مشكلات العصر الحديث، فالحوادث المرورية اليوم تتصدر قائمة أسباب الوفيات والإصابات الخطيرة في بعض دول العالم، وبشكل خاص بين دول الشرق الأوسط، التي أصبحت تعاني من آثار خسائرها الفادحة التي تشمل الآثار الاجتماعية والاقتصادية والصحية والبيئية، فبالإضافة إلى ما تخلفه الحوادث المرورية من مآسٍ اجتماعية، فهي أيضا تمثل تكاليف وأعباء من الناحية الاقتصادية، إذ تكلف دول العالم النامية بين 2 إلى 4% من إجمالي الناتج القومي سنوياً (World Bank, 2010).

وترتبط الخسائر البشرية التي تخلفها الحوادث المرورية طرديا بالنمو الحضري وتقدم المجتمعات، خاصة أن الغالبية العظمى من ضحايا الحوادث المرورية هم من فئة الشباب والعناصر المنتجة في المجتمع (المطير، 2004)، وقد أدركت العديد من الدول أهمية السلامة المرورية والعلاقة المتبادلة بين السلامة المرورية والنمو الاقتصادي والاجتماعي، ووضعت الخطط والإجراءات والاحتياطات التي تهدف إلى رفع مستوى السلامة المرورية والحد من خسائرها الاقتصادية والبشرية والتخفيف من آثارها وأضرارها، حيث يتم تخصيص ميزانيات مستقلة لخطط ومشاريع السلامة المرورية التي تشمل إجراء الدراسات وتنفيذ أعمال التحسينات الهندسية ومعالجة مواقع الحوادث الخطرة والطوارئ والتوعية والتعليم وغيرها (البكري، 2010).

وقد بدأت تتضح نتائج الاهتمام بقضايا السلامة المرورية في العديد من الدول، حيث أوضحت دراسات البنك الدولي، بأن الوفيات الناتجة عن حوادث الطرق في أوروبا الغربية قد انخفضت بنسبة 10% خلال العشر سنوات الأخيرة، وبالمقابل ازدادت نسبة الوفيات الناتجة عن حوادث الطرق في منطقة الشرق الأوسط بنسبة 20% لنفس الفترة (World Bank, 2010). ويعود انخفاض حوادث المرور في هذه الدول، لاتخاذ حكوماتها الإجراءات اللازمة لضمان السلامة على الطرق بأسلوب كلي يقتضي مشاركة قطاعات متعدّدة (النقل، والشرطة، والصحة والتعليم)، وتركيزها على

المسائل المرتبطة بسلامة الطرق، والمركبات، ومستخدمي الطرق أنفسهم. ومن الإجراءات الفعالة التي تم اتخاذها في هذا الصدد تصميم بنية تحتية أكثر أماناً، وإدراج خصائص السلامة على الطرق في خطط استعمال الأراضي وخطط النقل؛ وتحسين خصائص سلامة المركبات؛ وتحسين رعاية الضحايا عقب تعرّضهم لحوادث المرور.

وفي المملكة العربية السعودية يعاني المجتمع كغيره من مجتمعات المنطقة المحيطة من مشكلة ارتفاع معدلات حوادث الطرق، بل أن المملكة أصبحت تعد من أعلى الدول التي تعاني من هذه المشكلة، وذلك بسبب ما تخلفه تلك الحوادث من خسائر بشرية و اقتصادية (الرحيلي، 2008).

ولقد أثبتت بعض الدراسات أن السلامة على الطرق بحاجة إلى أن تعالج وتدرس بشكل مستمر، وذلك لتحقيق عدد من الأهداف من أبرزها: تفهم أسباب وأماكن وكيفية وقوع الحوادث، ورفع مستوى السلامة على الطرق، وتحديد العوامل المؤثرة وكيفية السيطرة عليها. كما أوصت بعض الدراسات على أهمية التدخل لمعالجة مشكلة السلامة على المستوى الإقليمي والمحلي، مما يتطلب أن تكون هناك عدة مراحل ومستويات لتطوير وتطبيق برامج السلامة ضمن خطة إستراتيجية واضحة وأهداف محددة، حيث أن هذا المنهج يعد ضروريا وذا فائدة ونتائج ملموسة لتحقيق الأهداف المرجوة.

ومن جهة أخرى، حازت مشكلة الحوادث المرورية في أغلب الدول المتقدمة على اهتمام الباحثين ومسئولي السلامة المرورية ومهندسي الطرق، الأمر الذي تمخض عنه تضاؤل حجم المشكلة في العديد من هذه الدول. فمن خلال تجارب العديد من تلك الدول، اتضح أن تحديد المواقع التي يتكرر فيها وقوع الحوادث المرورية على شبكة الطرق، ومن ثم بناء قاعدة معلومات تكون أساسا فاعلا، إذا ما أتيحت البيانات اللازمة، لتحليلات مكانية قد تسهم في الكشف عن العيوب التصميمية لبعض الشوارع أو التقاطعات، أو قد تسهم في تقييم مدى ملاءمة النمط التوزيعي لاستخدامات الأرض الخدمية على طول تلك الشبكات لظروف المنطقة أو البيئة المحيطة (البكري، 2010م).

ومن هنا تأتي أهمية الدراسات الجغرافية لحوادث الطرق، والتي تعد بمثابة التحليل الديناميكي الذي يسلط الضوء على العوامل المساهمة في وقوع الحوادث المرورية. و يبرز الإسهام الجغرافي في دراسة المشكلات الاجتماعية للحوادث المرورية، في محاولة الحد من الفاقد في الأرواح والممتلكات. ولهذا فإن تحقيق سبل السلامة المرورية لمستخدمي هذه الطرقات في ظل الارتفاع في أعداد الحوادث المرورية، يحتم علينا المحافظة على سلامة السكان، من مستخدمي تلك الطرق، كمطلب حيوي لمواجهة إحدى المشاكل التي تعاني منها المدن.

وقد أدركت الكثير من الدول والمؤسسات الدولية والمحلية أهمية برامج نظم المعلومات الجغرافية كأحد برامج دعم القرارات، حيث تتميز هذه البرامج بالدقة والسرعة في التحليل المكاني واستخلاص النتائج، واستنباط التدابير الممكنة لحل الكثير من المشاكل التي تواجهها المدن وعلى رأسها حوادث المرور، وتسمح هذه الأنظمة بإعطاء التصور المكاني للمتغيرات أو العوامل التي تدخل في تكوين الحوادث المرورية، ولتحقيق ذلك فإنه يكفي أن تكون هناك قاعدة بيانات وصفية ومكانية متكاملة قابلة للتحديث عن مواقع الحوادث المروية في المدينة (ابو الشيخ، 2008 م).

2.1 مشكلة الدراسة وأسئلتها

شهدت منطقة تبوك بصفة عامة زيادة كبيرة في نسبة التحضر والاتساع العمراني، بالإضافة إلى زيادة كبيرة في عدد السيارات فيها خلال العقود الثلاثة الماضية، حيث بلغ عدد المركبات المسجلة في منطقة تبوك عام 1420 هـ نحو 101422 مركبة، زادت إلى 147419 مركبة عام 1425 هـ، ووصلت عام 1434 هـ إلى ما يزيد عن 250000 مركبة، الأمر الذي أدى إلى اطراد في مستوى الطلب على التنقل، وحجم الازدحام المروري في مدن المنطقة، وازدياد كبير في أعداد الحوادث المرورية على الطرق التي لم تستوعب حجم الحركة المرورية اليومية ونمطها ونوعها (مصلح الإحصاءات العامة، 2010).

ولقد أسهم النمو العمراني الكبير، وعدم التنسيق والتداخل بين الأنشطة، وعدم التجانس بين استعمالات الأراضي في المدن الرئيسة في المنطقة إلى زيادة الطلب

على الحركة المرورية على الطرق غير المصممة لاستيعاب هذا العدد الكبير من السيارات وامتصاص هذه الكثافة العالية من الحركة التي تتسم بالمنافسة غير المنظمة بين وسائل النقل المختلفة، في الوقت الذي تفتقر فيه الطرق في مدن المنطقة إلى التصميم السليم وعدم أخذ عنصر السلامة في الاعتبار، وقد أدت هذه العوامل مجتمعة إلى زيادة أعداد الحوادث المرورية في المنطقة خاصة في أحياء بعض المدن التي تتسم بالكثافة السكانية العالية. وتعد مدينة تبوك من أكثر المدن التي شهدت زيادة في أعداد الحوادث المرورية في الفترة الأخيرة، وقد بلغ عدد الحوادث المرورية في مدينة تبوك نحو 15500 حادث عام 1430هـ، وارتفع هذا العدد ليصل إلى نحو 22166 حادث في عام 1433هـ (الإدارة العامة للمرور، 2010)، مما يشير إلى أن هناك حاجة شديدة لتحديد العوامل المؤثرة في الحوادث المرورية في المدينة، وإيجاد برامج للسلامة المرورية على الطرق لاتخاذ التدابير والإجراءات الوقائية للحد من مشكلة زيادة أعداد الحوادث المرورية في المدينة، وقد تبلور لدى الباحث إحساس بهذه المشكلة لما تشكله من تهديد للأرواح والممتلكات، بالإضافة إلى قلة الدراسات الجغرافية التي تناولت الحوادث المرورية بشكل عام في المدن السعودية، والدراسات التحليلية لأماكن حدوثها كأحد العناصر الرئيسة المؤثرة في الحوادث المرورية على وجه الخصوص. وقد شكل ذلك الأساس الذي انبثقت منه مشكلة هذه الدراسة، والتي تتمحور حول الكشف عن مؤشرات السلامة المرورية في المنطقة، وتحديد الأماكن – النقاط الساخنة – التي تتكرر فيها الحوادث المرورية في مدينة تبوك، والتعرف على خصائصها المكانية، وسمات النمط ألتوزيعي لها ضمن شبكة الطرق الداخلية في مدينة تبوك.

وسوف تحاول الدراسة الإجابة عن الأسئلة التالية:

1) ما خصائص الحوادث المرورية في منطقة تبوك من حيث تطور أعدادها، وعدد الإصابات، وعدد الوفيات، وتوزيعها ألزماني (اليوم، الساعة) ، وخصائص مرتكبي الحوادث المرورية.
2) ما مؤشرات خطورة الحوادث المرورية في منطقة تبوك، من حيث مؤشر عدد الوفيات والإصابات

3) ما نمط وشكل واتجاه التوزيع المكاني للحوادث المرورية في منطقة تبوك ، وأماكن تركزها الفعلي وعلاقته بتوزيع السكان والخدمات العامة في المدينة.

3.1 أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل عناصر مشكلة حوادث المرور في منطقة تبوك، والتعرف على التوزيع المكاني لمواقع حدوثها، والتعرف على العوامل المؤدية لها ونتائجها بشكل عام، وتحليل البيانات المرورية، ووضع التوصيات للجهات المسئولة للمساهمة في وضع الخطط والاستراتيجيات اللازمة للوقاية والحد من الحوادث المرورية في المدينة، وذلك من خلال تحقيق الأهداف التالية:

1) الكشف عن مؤشرات السلامة المرورية في منطقة تبوك من خلال تحليل خصائص المشاركين في الحوادث المرورية حسب نوع الحادث، وعدد الوفيات والإصابات، وأعداد الحوادث، وأعداد المركبات، وعدد السكان.
2) تحليل التباين المكاني لنمط توزيع مواقع الحوادث المرورية داخل مدينة تبوك باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية لتحقيق فهم أفضل لأسباب الحوادث المرورية، ووضع الحلول المناسبة لها.

4.1 أهمية الدراسة

تكمن أهمية هذه الدراسة من الناحيتين العلمية والعملية في أنها الدراسة الأولى – حسب علم الباحث– التي تهدف إلى تحديد الأماكن التي تتكرر فيها الحوادث المرورية في مدينة تبوك، وتحديد خصائصها المكانية والزمنية، وبيان العوامل المؤثرة في حدوثها، ومن الطبيعي أن تساهم هذه الدراسة في وضع الحلول المناسبة لها، كما أن تحديد مواقع الحوادث المرورية، ومعالجة خصوصيتها المكانية بالتحليل باستخدام برامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، الأمر الذي قد يسهم في رفع كفاءة الجهات المسئولة عن إدارة السير في الحد أو التقليل من حجم الحوادث المرورية في منطقة تبوك.

5.1 المجال المكاني لمنطقة الدراسة

أجريت الدراسة في منطقة تبوك في الجزء الشمالي الغربي من المملكة العربية السعودية شكل (1)، وتم تخصيص دراسة التوزيع المكاني للحوادث المرورية في مدينة تبوك، حيث تعد مدينة تبوك مركز منطقة تبوك ومقر إمارتها، وتقع المدينة على خط طول 30َ 36ْ شرقا، ودائرة عرض 15َ 28ْ شمالاً. وتبعد مسافة 700 كم عن المدينة المنورة ومسافة 1350 كم عن مدينة الرياض. وتعرف مدينة تبوك ببوابة الشمال لموقعها الجغرافي المتميز، وتعتبر منطقة تبوك من أسرع المناطق نمواً في أعداد السكان في المملكة العربية السعودية، حيث بلغ عدد سكانها في عام 1416هـ نحو 335400 نسمة ثم ازداد عدد سكانها عام 1431هـ إلى 791535 نسمة، ويقدر عدد سكان منطقة تبوك عام 1434 هـ نحو 846005 نسمة، ويبلغ عدد سكان مدينة تبوك نحو 512629 نسمة تشكل ما نسبته 65 % من سكان المنطقة (مصلحة الإحصاءات العامة، 2010)، وتمتاز مدينة تبوك بمناخ صحراوي جاف حيث تتراوح درجة الحرارة الصغرى في الشتاء (°C 28 –7) ، والعظمى في الصيف (°C 45 –15) ، ومتوسط درجة الحرارة (°C 21)، وتتمتع منطقة تبوك بمعدل هطول أمطار يبلغ سنويا نحو 39 ملم (هيئة المساحة الجيولوجية، 2012)، وتعد منطقة تبوك من المدن الزراعية، حيث يوجد بها العديد من المشروعات الزراعية المهمة التي تنتج القمح والفاكهة والدجاج والبيض، وتشتهر بزراعة الأزهار وتصديرها، ويوجد فيها العديد من الآثار الإسلامية، ومنها مسجد التوبة الذي صلى فيه الرسول صلى الله عليه وسلم قبل غزوة تبوك (العطوي، 2010).

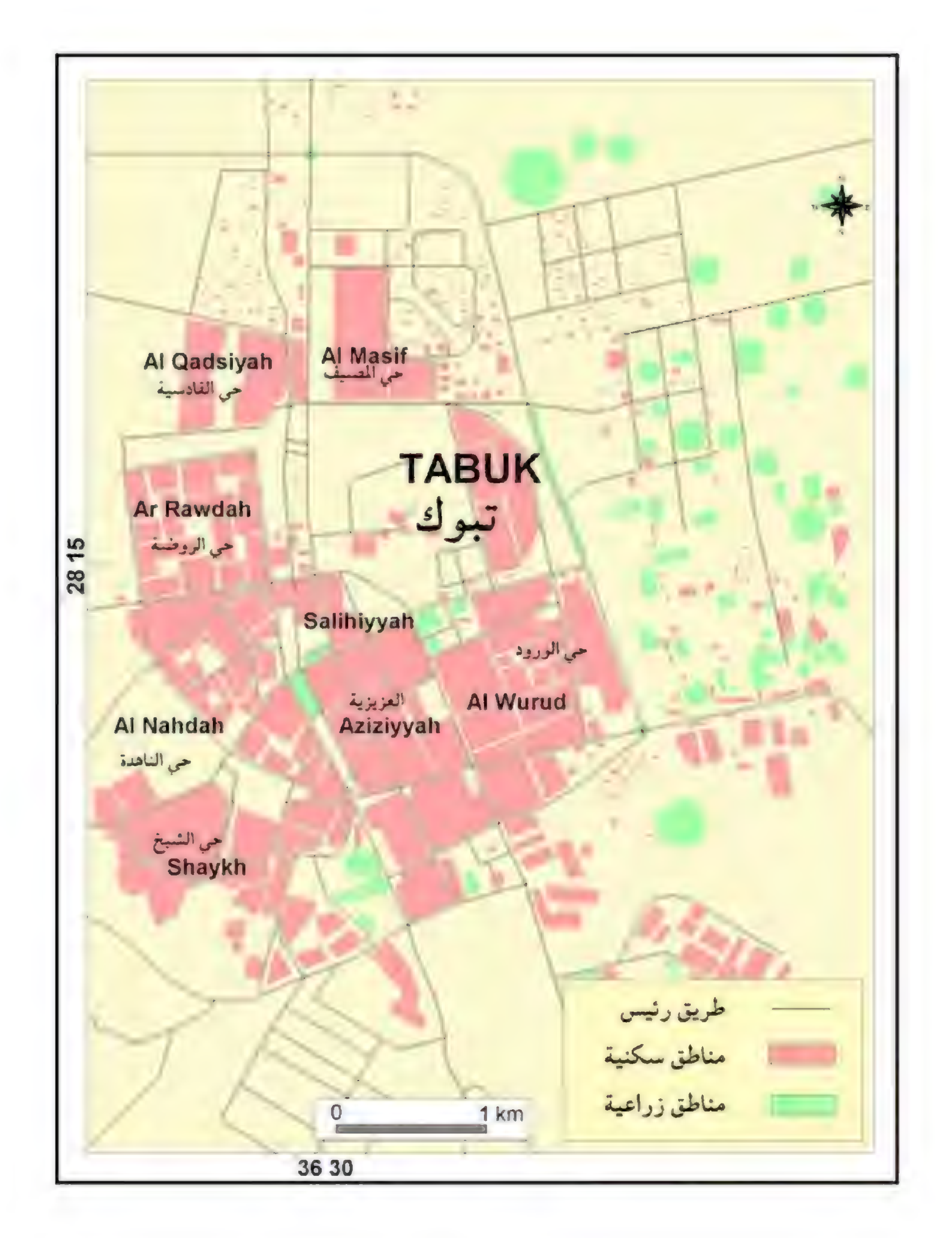
بالنسبة للطرق فقد أنشأت وزارة المواصلات شبكة حديثة من الطرق في مدينة تبوك، لربطها بباقي المدن في المملكة العربية السعودية، وقد بلغ إجمالي أطوال الطرق الرئيسة حوالي 2140 كم، إضافة إلى شبكة الطرق الزراعية، التي وصل عدد أطوالها حوالي 3000 كم، ومن أهم الطرق في المنطقة: طريق تبوك – المدينة المنورة بطول 674 كم، وطريق الساحل بطول 616 كم، والذي يصل مدينة تبوك بعدد من المدن والقرى على البحر الأحمر، وطريق القليبة الجوف ويربط تبوك وما حولها بطول 276 كم، ويوجد في المدينة شبكة طرق حديثة تصل أحياء المدينة شكل (2).



شكل (1)

موقع منطقة الدراسة في المملكة العربية السعودية

المصدر: أطلس المملكة العربية السعودية، 1435 هـ.



شكل (2)

شبكة الطرق في مدينة تبوك.

المصدر: إمارة منطقة تبوك، 1435 هـ.

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

1.2 الخلفية النظرية للدراسة

الحوادث المرورية تعريفها وأسباب حدوثها

أصبحت مشكلة الحوادث المرورية من المشاكل الرئيسة في العالم، وتتزايد هذه المشكلة مع مرور الزمن، وهذه المشكلة تعاني منها الدول المتقدمة والنامية بدرجات مختلفة، وتشكل الوفيات نتيجة حوادث السير حوالي ثلث مجموع القتلى في العالم، حيث يفقد العالم سنويا من جراء حوادث المرور بحدود مليون ضحية، وتؤدي إلى إصابة وإعاقة أكثر من 20 مليون نسمة على مستوى العالم، منهم 44 % من قارة آسيا، و 13 % من قارة أمريكا الجنوبية، و 10 % من أمريكا الشمالية، و 12 % من أوروبا، و 14 % من قارة أفريقيا، والباقي 7 % من قارة أستراليا وباقي دول العالم، وحسب التقارير الصادرة عن البنك الدولي فيتوقع أن تزيد نسبة الوفيات بسبب حوادث المرور إلى نحو 80 % عام 2020 م عما عليه الآن، وتقدر تكلفة الإصابات الناجمة عن حوادث المرور في الدول النامية فقط بحوالي 65 مليار دولار، وهذا المبلغ يفوق المبالغ التي تحصل عليها هذه الدول من مساعدات إنمائية (البنك الدولي، 2013 م). ومع ذلك فإن دول العالم الثالث لا تعطي الاهتمام المناسب لحوادث المرور ونتائجها، وليس من المبالغ فيه أن نقول إن حوادث المرور في المجتمعات العربية أصبحت تنافس الأمراض والأوبئة كمسببات للوفاة، وعلى عكس الدول المتقدمة التي أبدت في مجال السلامة المرورية اهتماما بالغا بمشكلة الحوادث المرورية ووضعتها كهدف قومي لتقليص عدد الحوادث والإصابات الناجمة عنها، ومن التجارب العالمية في هذا المضمار "بريطانيا" التي وضعت هدفا استراتيجيا يرمي إلى خفض أعداد الوفيات والإصابات للفئات العمرية 5 -19 سنة بسبب حوادث المرور، وأولته عناية إعلامية كبيرة تحت شعار " طريق الغد أكثر سلامة للجميع" ، ومن التجارب العالمية الأخرى، تجربة دولة السويد حيث قامت الجهات المختصة في السلامة المرورية بوضع هدف إستراتيجي أطلق عليه " الرؤية

صفر" يهدف إلى تحقيق صفر إصابات بليغة في حوادث المرور، وتمكنت كل من سويسرا واليابان وهولندا خلال العشر سنوات السابقة من تقليل عدد الوفيات بسبب حوادث المرور إلى أدنى معدلاتها منذ نهاية الحرب العالمية الثانية (طالب، 2012م).

وتعاني الدول العربية كباقي الدول الأخرى في العالم من ظاهرة زيادة حدة الحوادث المرورية يوما بعد يوم، وتتحمل اقتصادياتها نتائجها المادية والمعنوية التي تتمثل في الإصابات، والوفيات، والإعاقات الجسدية، علاوة على الخسائر في المركبات، والممتلكات العامة. ونتيجة لذلك فقد حذرت منظمة الصحة العالمية من أن استمرار الوضع الحالي في الدول العربية سيؤدي إلى مضاعفة أعداد الوفيات والإصابات بين السكان نتيجة الحوادث المرورية، حيث يتوقع أن تزيد نسبة الحوادث والإصابات بنسبة 60 % عما عليه الآن وذلك بحلول العام 2020م (منظمة الصحة العالمية، 2012م).

وفي هذا الصدد فقد أبدت بعض الدول العربية ومنها المملكة العربية السعودية نوع من الوعي على المستويات الرسمية وغير الرسمية لمجابهة خطر الحوادث المرورية، والتي ساهمت في الإسراع بإجراء بعض الإصلاحات في القوانين والأنظمة التي تمس السير عبر الطرقات، وكذلك تطوير واتخاذ التدابير الوقائية المشددة في مجال السلامة المرورية (المطير، 2009 م).

مفهوم حوادث المرور

حوادث المرور في اللغة: لفظ مركب من مضاف ومضاف إليه. والمركب لا يمكن أن يعرف إلا بعد معرفة عناصره؛ فلذلك ينبغي تعريف كلمتي " الحوادث " و" المرور"، ثم تعريف مصطلح "حوادث المرور".

فالحوادث في اللغة: مأخوذة من مادة " حدث ". يقال: " حَدَثَ الشيء حدوثا " و "حداثة": أي تجدد وجوده، فهو " حادث " و " حديث ". ومنه " حدث " به عيب إذا تجدد وكان معدوما قبل ذلك، وتقول "حدث" أمر: أي وقع. والمرور في اللغة: مصدر من مَرَّ مُرورًا أي جاءَ و ذَهَبَ، ومَرَّ به.

تعريف الحادث المروري في الاصطلاح:

سنتعرض هنا لأهم الآراء التي تناولت هذا المفهوم، فيعرف الحادث المروري " بأنه كل حادث يقع على الطريق ينشأ نتيجة خلل ما يكون إما سببه قائد المركبة أو المركبة نفسها، أو ظروف تتعلق بحالة الطريق أو بسبب الظروف الجوية، وهي غير متوقعة وتؤدي إلى خسائر بشرية ومادية (الحضيري، 2008 م). وعرف (منصور، 2007 م) الحادث المروري بأنه " كل واقعة ينجم عنها وفاة أو إصابة أو خسارة في الممتلكات دون قصد سابق بسبب المركبات أو حمولتها أثناء سيرها على الطريق العام. وفي تعريف أخر للحادث المروري بإنه" حدث اعتراضي يحدث دون تخطيط مسبق من قبل سيارة واحدة مع سيارة أخرى أو عدة سيارات أو مع مشاة أو حيوانات أو أجسام على الطريق، وينتج عنه أضرار بشرية ومادية متفاوتة قد تكون طفيفة أو جسيمة تعتمد على حجم الحادث (أسبوع المرور الخليجي، 2010 م). ومصطلح " حوادث المرور " في المفهوم المعاصر يطلق على كل ما يتعرض له مستخدمو الطريق من اصطدام ودهس وانقلاب وسقوط، سواء أكانوا مشاة أم ركابًا أم غيرهم (القحطاني، 1999 م).

ومن خلال التعريفات السابقة يلاحظ أنها تتضمن وصفا للحادث المروري وأسباب حدوثه وما ينتج عنه من خسائر مادية تتمثل في الممتلكات أو خسائر بشرية تتمثل في الوفيات أو الإصابات التي يتعرض لها السائق أو المرافقون.

عناصر حوادث المرور

تشير الكثير من الدراسات إلى أن حوادث المرور يمكن إرجاع أسبابها إلى ثلاثة عناصر رئيسة، وتتمثل هذه العناصر في: العنصر البشري، والمركبة، والطريق.

أولاً: العنصر البشري

يتحمل السائق أو قائد المركبة مسؤولية كبرى في تحقيق وقوع حوادث المرور، فالسائق يحمل على عاتقه سلامته الشخصية وسلامة غيره من الركاب، وكثيرا ما يعود السبب في الحادث المروري على الخطأ الذي يرتكبه السائق بشكل مقصود في حالات زيادة السرعة عن الحد المقرر، وعدم الالتزام بالسرعة داخل المدن، أو التجاوز الخاطئ، وعدم الالتزام بالإشارات المرورية، وقد اعتبرت منظمة الصحة العالمية أن

90% من حوادث الطرق تعود أسبابها إلى سائقي المركبات، وهذه النسبة تختلف من دولة لأخرى باختلاف مكان الحادث ووقت حدوثة والظروف المحيطة به، فيعتبر السائق مسئولاً عن 82 % من الحوادث في بعض دول أوروبا الغربية مثل ألمانيا، و 78 % من الحوادث في روسيا (طالب، 2012 م)، أما في الدول العربية مثل المملكة العربية السعودية فيعتبر السائق مسئولا عن 66 % (المطير، 2009 م)، وفي الأردن 62 % 0000(الأمن العام، 2013 م). كما توضح الإحصائيات الصادرة عن إدارة المرور في المملكة العربية السعودية لعام 1431هـ أن 87 % من الحوادث المرورية كانت عبارة عن تصادم بين سيارات وأجسام ثابتة، وهذا يشير إلى أن سائق المركبة هو السبب الرئيس للحوادث في المملكة العربية السعودية، في الوقت الذي لا زالت السرعة الزائدة تشكل السبب الرئيس للحوادث حيث بلغت نسبتها حوالي 37 %، وعدم التقيد بالإشارات المرورية يمثل 16 % من أسباب الحوادث المرورية.

هذا ويشتمل العنصر البشري على كل مما يلي:

السائق: وهو كل شخص مؤهل لقيادة المركبة بموجب رخصة قيادة المركبة، وهي الإجازة الرسمية الصادرة عن إدارة المرور، والتي تجيز لصاحبها قيادة نوع معين من المركبات حسب طبيعة الإجازة الممنوحة له.

المشاة: وهم الفئة من الأشخاص الذين يتنقلون من مكان لآخر على أقدامهم عبر الطرقات العامة، والذين يتواجدون بمحض الصدفة وقت وقوع الحادث.

الركاب: وهم الأشخاص المتواجدون في المركبة عدا السائق، وقت وقوع الحادث المروري.

ثانياً: المركبة أو السيارة

تعد المركبة العنصر الثاني في وقوع حوادث المرور وما ينتج عنها من وفيات وأضرار مادية وبشرية، وذلك إذا لم تتوفر فيها شروط الأمان. ويقصد بالمركبة بشكل عام كل وسيلة نقل ذات عجلات، مصممة للسير على الطرق العامة.

ثالثاً: الطريق

وهي الطرق المفتوحة والمعدة للسير العام، سواء للمركبات أو المشاة، وتعد الطرق ووضعيتها ذات أهمية كبيرة في التقليل من عدد الحوادث المرورية، إذ أن هناك علاقة

بين هندسة الطرق وبين ارتفاع وانخفاض الحوادث المرورية، حيث تقل الحوادث في الطرقات المعدة إعدادا مبنيا على دراسات علمية وبصورة آمنه في جميع جوانبها، وذلك من حيث هندسة الطريق وتوفر الإشارات الضوئية، والشواخص المرورية، وأجهزة الإنارة، والإشارات التوضيحية لأماكن العمل على الطريق، بمختلف أنواعها (قاسم، 2010 م).

وعند التطرق لدور الطريق في الحوادث المرورية يجب أن يأخذ بالاعتبار مكان أو نقطة حدوث الحادث، فإذا تكرر حدوثه في منطقة معينة فمعنى ذلك أن هناك دلالة على وجود خلل في تصميم الطريق أو التقاطعات. ويجب أن نشير هنا إلى أن قلة المعلومات الخاصة بالتوزيع المكاني للحوادث المرورية تعد إحدى المشكلات التي تواجه الباحثين في هذا المجال، وبالتالي فإن الافتقار إلى هذه المعلومات لا يجعل التعامل مع الحوادث المرورية يتم بنظرة شمولية. ولقد تطورت التقنية في مجال رصد التوزيع المكاني للحوادث المرورية باستعمال نظم المعلومات الجغرافية GIS ، حيث توفر هذه البرامج المعلومات الخاصة بأماكن وقوع الحوادث للباحثين في السلامة المرورية، والجهات المسئولة. ولقد طبق عدد من الدول بعض البرامج والخطط لمعالجة الأماكن الخطرة مثل معالجة منطقة محددة ومعينة تتكرر فيها الحوادث في موقع واحد (عبد العال، 2006 م).

إن تطبيق برامج نظم المعلومات الجغرافية GIS في التحليل المكاني للحوادث المرورية يتطلب تجميع قدرٍ كافٍ من المعلومات عن عدد الحوادث المرورية ومكان حدوثها، وأنواعها بالإضافة إلي ضرورة وجود خرائط توضح المكان الجغرافي لمواقع حدوثها. كما يجب الاهتمام بتصنيف الحادث المروري حسب جسامته، وحجم الخسائر الناتجة عنه سواء كانت بشرية أم ممتلكات، ولكن للأسف لا توجد معلومات أو خرائط تصف بشكل دقيق وشامل أماكن هذه الحوادث في كثير من الإدارات الأمنية في المملكة العربية السعودية حتى الآن.

وفي المملكة العربية السعودية فقد حدد نظام المرور الصادر بالمرسوم الملكي رقم م /85 تاريخ 10/26/ 1428 هـ، واللائحة التنفيذية له والصادرة بقرار وزير الداخلية رقم 7019 تاريخ 1429/7/3 هـ الأنظمة التي يجب على قائدي المركبات

بأنواعها الالتزام بها عند قيادتهم لمركباتهم في الطرق العامة في المملكة، مثل التقيد بالسرعة المحددة، والتقيد بالعلامات والإشارات الإرشادية والتحذيرية والتنظيمية على جوانب الطريق، واتخاذ التدابير اللازمة للمحافظة على أرواح الركاب، من خلال الحفاظ على المسافة الآمنة بين المركبات، والالتزام بأنظمة السير، وكذلك توفير أجهزة السلامة العامة في المركبة، والعمل على إدامة المركبة بالشكل المطلوب من حيث إجراء الصيانة الدورية لها.

مراحل وقوع الحوادث المرورية

يبين الشكل (3) مراحل وقوع الحادث المروري، فيلاحظ من الشكل بأن الحوادث المرورية تمر بأربعة مراحل رئيسة، هي: مرحلة توقع وقوع الحادث، ومرحلة رد الفعل، ومرحلة اللاهروب، وأخيرا مرحلة التقييم النهائي للحادث، ويمكن توضيح المراحل بالشكل التالي:(السيف، 2010 م؛ رباب، 2005 م).

1- مرحلة توقع الحادث المروي

وخلال هذه المرحلة يلاحظ قائد المركبة من خلال السمع أو النظر أن هناك ظروفا غير طبيعية، أو غير متوقعة على الطريق الذي يسير عليه.

2- مرحلة رد الفعل

وتعد هذه المرحلة مهمة من حيث النتائج المترتبة على وقوع الحادث، حيث تكمن أهميتها في قدرة قائد المركبة على اتخاذ القرار السليم لتلافي وقوع الحادث، وقدر خبراء المرور الزمن الذي يستغرقه قائد المركبة ما بين التفكير واتخاذ القرار السليم، بزمن قدره (3 -4) ثوان.

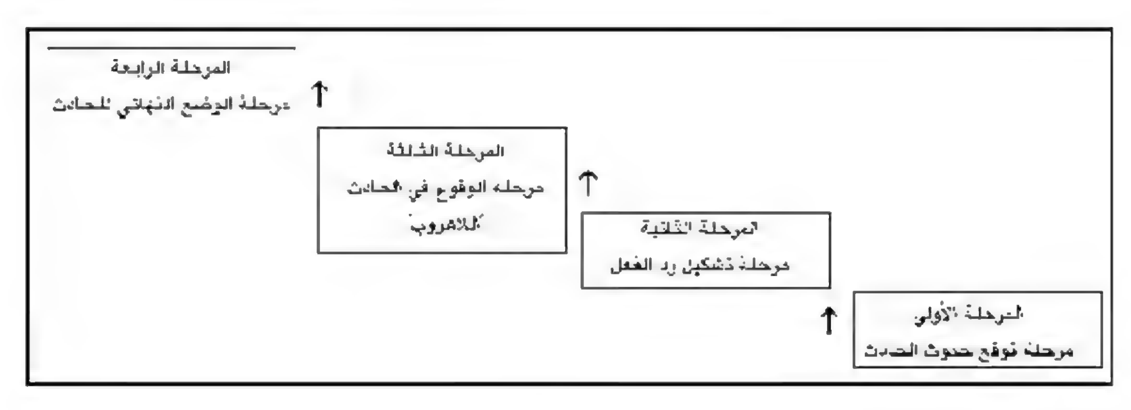
3- مرحلة الوقوع في الحادث (اللاهروب)

وخلال هذه المرحلة يتبين لقائد المركبة عدم نجاحة في اتخاذ القرار السليم لتجنب وقوع الحادث، وفي هذا الوقت يكون الحادث قد وقع بالفعل.

4- مرحلة الوضع النهائي للحادث

وهذه المرحلة توضح نتيجة الحادث، وتأتي بعد وقوع الحادث مباشرة، وفي هذه المرحلة، تقوم الجهات المختصة بتنفيذ أعمالها من حيث التعرف على طبيعة

الحادث، وأسباب وقوعه والضحايا والإصابات، وأخذ البيانات المتعلقة بوصف الحادث من جميع زواياه.



المصدر: عمل الباحث.

شكل (3)

مراحل وقوع الحوادث المرورية

مظاهر الاهتمام بحوادث المرور

تعد السلامة المرورية مطلباً أساسياً في حياة المجتمعات المعاصرة، نظراً لما تشكله الحوادث المرورية وما ينجم عنها من وفيات وإصابات من مشكلات رئيسة في العصر الحديث، فبالإضافة إلى ما تخلفه الحوادث المرورية من مشكلات اجتماعية فإنها أيضاً تمثل خسائر بشرية وتؤثر على الاقتصاد الوطني. وقد أشار التقرير العالمي للوقاية من الإصابات الناجمة عن حوادث المرور إلى أن عدد المتوفين يومياً يصل إلى (16) ألف شخص في جميع أنحاء العالم تمثل وفيات الحوادث المرورية 25% من إجمالي الوفيات 0000(التقرير العالمي للوقاية من حوادث المرور، 2010م). لذلك تعمل الدول على وضع الخطط والإجراءات التي تهدف إلى رفع مستوى السلامة المرورية والحد من الخسائر الاقتصادية والبشرية والتخفيف من آثارها وأضرارها، وذلك من خلال عدة أجهزة رسمية تتشارك في مشاريع السلامة المرورية تخطيطاً وتمويلاً وتنفيذاً ومتابعة.

وتعد مشكلة حوادث المرور من أهم المشكلات التي تواجه العالم بصفة عامة، وذلك لما تسببه من خسائر فادحة سنويا تكون آثارها بالغة على المجتمع بأسره، وقد

لا نبالغ إذا اعتبرنا أن هذه المشكلة تعد من أكبر المشكلات الاجتماعية والاقتصادية التي تواجهها الإنسانية في القرن الحادي والعشرين، حيث ترتبط هذه المشكلة بشكل كبير مع التقدم التكنولوجي والتنمية الاقتصادية بصفة عامة (الرحيلي، 2008 م).

ونظرا لأهمية هذه المشكلة وخطورتها فإن الاهتمام بدراستها يجب أن يكون على عدة مستويات متمثلة في المستوى العالمي، والمستوى القومي، ومن ثم على المستوى المحلي، ويجب أن يتخذ هذا الاهتمام عدة مظاهر من أهمها تشكيل وعي مروري بين جميع أفراد المجتمع، وتوفير الطرق الآمنة للسفر والانتقال، وتحسين مستوى المركبات وتوفير التشريعات والقوانين الرادعة لمرتكبي المخالفات المرورية.

وتعد منظمة الصحة العالمية من أهم الهيئات العالمية التي تهتم بمشكلات المرور، حيث تقوم سنويا بنشر الإحصاءات التي تتضمن أعداد الحوادث المرورية في دول العالم، وعمل المقارنات بين نتائج الحوادث من حيث أعداد الوفيات والإصابات في الدول. وقد خصصت هيئة الصحة العالمية اليوم العالمي للمرور، والذي يصادف من السابع من شهر نيسان لتوعية الأفراد بتعاظم مخاطر حوادث المرور، ونشر التقرير العالمي عن الوقاية من الإصابات الناجمة عن حوادث المرور، وجاءت نتائج التقرير الأخير الذي نشرته على النحو التالي:

1) تعد حوادث المرور من أكبر أسباب الوفيات في العالم خاصة لفئة الأعمار (15-29) سنة.
2) ينتج عن حوادث المرور سنويا في العالم ما يزيد عن 100 مليون وفاة، وأكثر من 50 مليون جريح ومعاق.
3) تأتي الدول العربية في تقرير منظمة الصحة العالمية فيما يتعلق بإحصاءات حوادث المرور ضمن الفئة الأولى من حيث أعداد الحوادث فيها بالنسبة لعدد السكان، حيث تبين أن هناك ارتفاعا في نسبة حوادث المرور فيها مقارنة مع الدول الأوروبية وأمريكا التي شهدت تراجع في نسبة حوادث المرور تقدر ب 30 % خلال السنوات الخمس الماضية (منظمة الصحة العالمية، 2012 م) .

وفي المملكة العربية السعودية يوجد العديد من الجهات الرسمية والخاصة التي تقوم على تحقيق السلامة المرورية، والتي يفترض التنسيق فيما بينها، وتكامل جهودها،

وتتحدد مهام كل منها بحيث تزول ازدواجية العمل بينها. ومن ثم تسهم كل جهة مع الجهات في ترسيخ مبدأ السلامة المرورية في مواجهة مختلف العوامل التي تساهم في الحوادث المرورية، والتي من أهمها العوامل البشرية والعوامل المرتبطة بالمركبات والعوامل المرتبطة ببيئة الطريق، وطبقاً لبيئة العمل فإن الجهات المنوط بها تحقيق السلامة المرورية في المملكة هي وزارة الداخلية (الإدارة العامة للمرور، والقوات الخاصة لأمن الطرق)، ووزارة الشئون البلدية والقروية، بالإضافة إلى الجهات الأخرى مثل وزارة المالية والتجارة، والصناعة، والصحة، والثقافة والإعلام، والتربية والتعليم، والجامعات وجمعية الهلال الأحمر السعودي ومعهد أبحاث الحج، ومدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية (الرشيدي، 2006 م).

وتعد الإدارة العامة للمرور في المملكة العربية السعودية الجهة التنفيذية الرسمية في مجال السلامة المرورية، والمسئول الأول عن الوقاية ومكافحة حوادث المرور، والتي تسعى بكل السبل لتحقيق طريق آمن للجميع، وذلك عن طريق توفير إستراتيجية وطنية هدفها الأول تحقيق السلامة المرورية. ومما تجدر الإشارة إليه أن إدارة المرور قد تكون قادرة على أداء مهامها بأكمل وجه، ولكن لن تستطيع التغلب على مشكلة حوادث المرور، إلا إذا قامت الجهات الأخرى في المملكة بالتعاون معها والتي يجب أن تهتم بهذه المشكلة، ومن أبرز هذه الجهات الجامعات والبلديات والوزارات المهتمة بهذا الموضوع، مما يساعد على دراسة هذه الظاهرة من جوانبها الاجتماعية والنفسية والاقتصادية والهندسية.

2.2 الحوادث المرورية في المملكة العربية السعودية وفي منطقة الدراسة

شهدت المملكة العربية السعودية خلال فترة السبعينيات وبداية الثمانينيات من القرن العشرين طفرة اقتصادية صاحبها زيادة كبيرة في أعداد المركبات المسجلة في المملكة العربية السعودية، فعلى سبيل المثال كان عدد المركبات المسجلة عام 1391 هـ 144,768 سيارة. حيث أخذ هذا العدد في ازدياد مستمر حتى وصل إلى نحو 8 مليون مركبة مسجلة في عام 1423 هـ. ومما تجدر الإشارة إليه أن هناك مجموعة من

العوامل التي أدت إلى زيادة أعداد المركبات وخاصة الصغيرة منها في المملكة، نذكر منها:

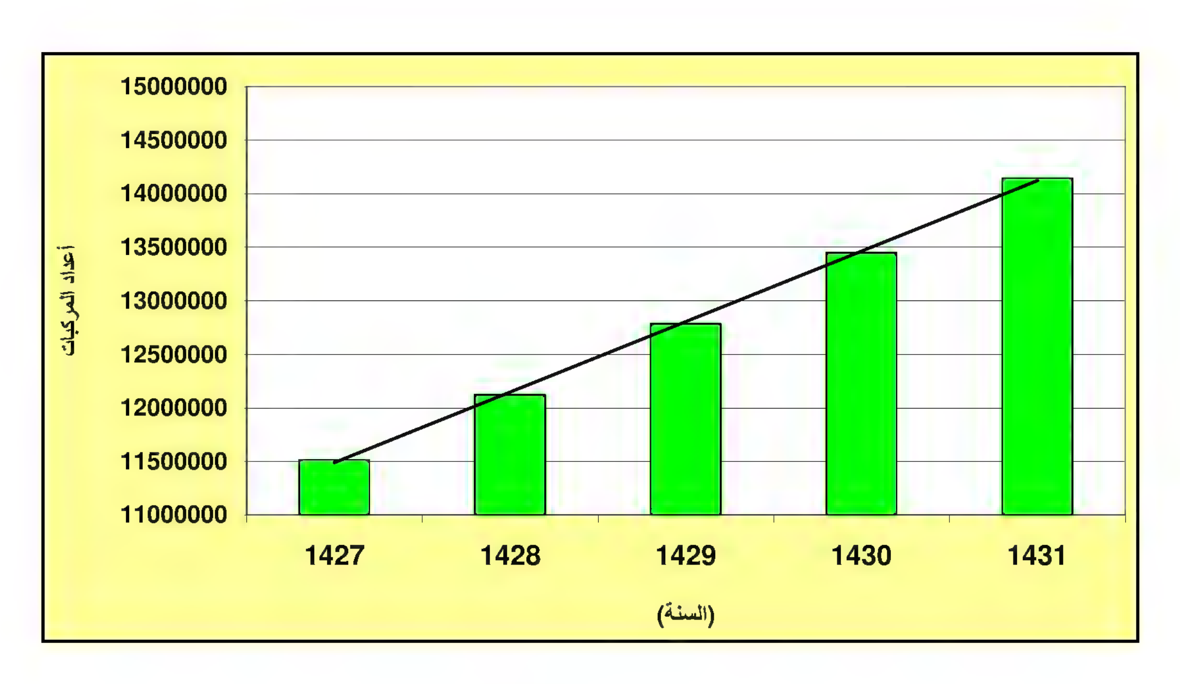
1- انخفاض الرسوم الجمركية على السيارات، مع تحديد نسبة أرباح تجارة السيارات، علاوة على انخفاض أسعار الوقود بشكل كبير.
2- ارتفاع الدخل السنوي للأفراد، وبالتالي زيادة القدرة على اقتناء أكثر من سيارة.
3- طبيعة مناخ المملكة الحار، الذي جعل عملية التنقل من غير السيارة صعبا في معظم الأوقات.
4- النهضة العمرانية والصناعية والعلمية وتعدد أوجه النشاط الاقتصادي، كل ذلك استوجب استيراد أعداد كبيرة من السيارات إلى المملكة.
5- الزيادة الطبيعية للسكان، وزيادة معدلات الهجرة من القرى إلى المدن الكبيرة للعمل، علاوة على زيادة أعداد العمالة الوافدة.
6- حب بعض الأفراد اقتناء الموديلات الجديدة من السيارات، وتقاليد المجتمع التي تفرض على كثير من المواطنين اقتناء أكثر من سيارة.

ويبين الجدول (1) تطور أعداد السيارات في منطقة تبوك وفي المملكة العربية السعودية خلال الفترة (1427-1431).

جدول (1)

تطور أعداد المركبات المسجلة في المملكة وفي منطقة تبوك

المنطقة	السنوات				
	1427هـ	**1428 هـ**	**1429 هـ**	**1430 هـ**	**1431 هـ**
المملكة	11515122	12120862	12785764	13446991	14144663
منطقة تبوك	175627	184349	194011	204138	213504



شكل (4)

تطور أعداد المركبات المسجلة في المملكة العربية السعودية

أما أسباب زيادة نسبة عدد السيارات في المملكة العربية السعودية وما يرافقها من حوادث مرور فهي تعزى إلى ما تنعم به المملكة من نهضة عمرانية واقتصادية واجتماعية انعكست نتائجها على اقتناء أعداد كبيرة من المواطنين للسيارات، وقد بدأت آثارها واضحة من خلال المقارنة لمعدل زيادة ملكية الأفراد للسيارات سنة تلو الأخرى فنجد أن معدل ملكية الأفراد للسيارات لعام 1995م هي سيارة لكل 8 أشخاص، ارتفع هذا العدد لعام 2009م وأصبح معدل ملكية الأفراد للسيارة هي سيارة لكل 3 أشخاص، وهذا مؤشر واضح إلى حجم المشكلة والاتجاه الذي تتجه إليه هذه الإحصائيات (السيف، 2010 م). وتجدر الإشارة إلى أن المشاكل التي تترتب على زيادة نسبة استخدام السيارات بشكل لا يتفق مع احتياجات المدن واستيعابها من شأنه أن يقلل من فعاليتها وقدرتها الإنتاجية بل إنه مع مرور الزمن يشكل عبئاً على اقتصادها وحركتها ومواكبتها لحركة التطور الاقتصادي.

وقد أدت الزيادة المستمرة في أعداد المركبات على مستوى المملكة وفي منطقة الدراسة إلى ارتفاع معدلات الحوادث، ولقد حصدت حوادث المرور في المملكة خلال العقود الثلاثة الماضية ما يزيد عن 75 ألف قتيل وإصابة 650 ألف شخص آخرين، كل ذلك ناتج عن وقوع حوالي مليون حادث مروري اشترك فيه ما يزيد عن مليوني

سيارة وسائق في المملكة العربية السعودية . كما تفيد الإحصائيات أن معدل الوفيات السنوي في المملكة يتراوح ما بين 4000 إلى 5000 قتيل سنوي وهذه الأرقام تمثل أعداد القتلى حين وقوع الحادث. بينما تقدر الجهات الطبية أن أعداد القتلى يمكن أن يصل إلى الضعف بعد دخولهم المستشفيات نظرا لشدة الإصابة. كما توضح المعلومات الإحصائية أن أعداد المخالفات المرورية في تزايد مستمر، حيث بلغ عدد الحوادث المرورية نحو مليون مخالفة عام 1413هـ، والتي ارتفعت إلى نحو 3.1 مليون مخالفة عام 1420 هـ، ونحو 3.5 مليون مخالفة عام 1431هـ (الإدارة العامة للمرور، 2010).

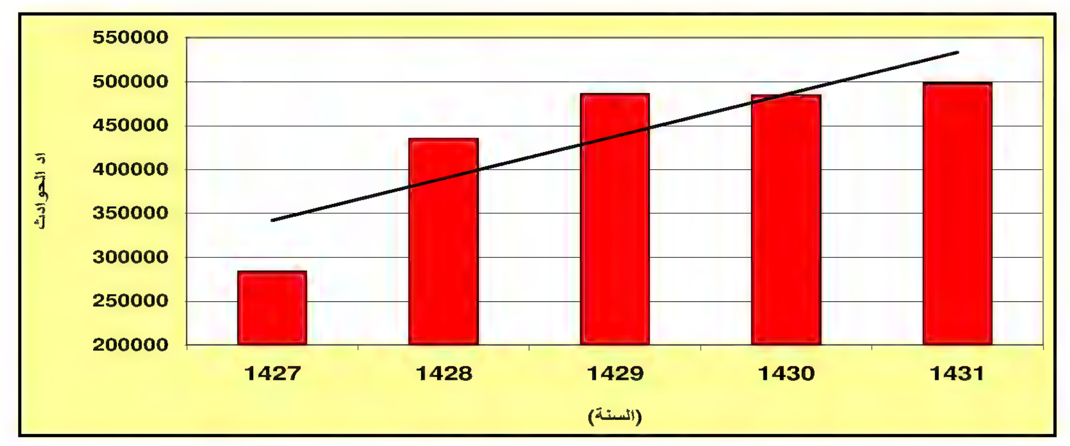
إن هذه المؤشرات تفيد أن الحوادث المرورية في المملكة تشهد معدلات ازدياد مرتفعة سنويا، إذ زاد عدد الحوادث من نحو 100,000 حادث عام 1413هـ إلى أكثر من 300,000 حادث عام 1422هـ ثم ارتفعت إلى 484,805 حادث عام 1429هـ. ووصلت إلى حدود 500,000 حادث عام 1431هـ، ويبين الجدول رقم (2) تطور أعداد الحوادث المرورية في منطقة تبوك وفي المملكة العربية السعودية خلال الفترة (1427-1431هـ).

جدول (2)

تطور أعداد الحوادث في المملكة وفي منطقة تبوك

المنطقة	السنوات 1427	1428	1429	1430	1431
المملكة	283648	435264	485931	484805	498203
منطقة تبوك	6061	7503	11634	15500	19530

المصدر: (الإدارة العامة للمرور، 1431هـ).



شكل (5) تطور أعداد الحوادث في المملكة العربية السعودية

أما في منطقة تبوك فيلاحظ من الجدول (2) أن هناك ارتفاعا في أعداد الحوادث المرورية في المنطقة خلال عام 1431هـ، بنسبة 20 % عن العام 1430هـ، إذ وصل إجمالي عدد الحوادث 19530 حادثا، بزيادة 4030 حادثا، وسجلت فيها 399 وفاة، و 2154 إصابة. وأن عدد المتوفين الذين تبلغ أعمارهم أقل من 18 سنة وصل إلى 68 متوفى، ومن 18 إلى 29 سنة فوصل عددهم إلى 146 متوفى، فيما بلغ عدد المتوفين الذين تقع أعمارهم بين 30 و 39 سنة 72 متوفى، في حين بلغ عدد المتوفين من 40 إلى 49 سنة 49 متوفى، وسجلت الفئة العمرية من 50 وما فوق 71 وفاة. أما في مجال المخالفات المرورية في مدينة تبوك، فبالرغم من التحذيرات التي وجهتها إدارة المرور بالالتزام بالقواعد المرورية وتوخي الحيطة والحذر وتجنب السرعة الزائدة، وقطع الإشارة، إلا أنها قد شهدت ارتفاعا ملحوظا حيث بلغت أعدادها نحو 263500 مخالفة مرورية خلال عام 1431هـ، كان لمخالفة السرعة النسبة الأعلى بواقع 76934 مخالفة (إدارة مرور تبوك، 1433 هـ). ومن خلال البيانات الواردة في الجدول (2) يتضح أن هناك حاجة ملحة إلى إيجاد إستراتيجيات وبرامج للسلامة المرورية على الطرق، وذلك للزيادة المضطردة في أعداد الحوادث والتي تتزايد بشكل سنوي، وكذلك للتأكد من فاعلية القرارات والإجراءات المرورية المتخذة . وتشير إحصاءات مصلحة الإحصاءات العامة أن عدد المتوفين الكلي في المملكة العربية السعودية عام 1430 هـ بلغ نحو 48125 شخص، وإذا قورنت أعداد المتوفين من الحوادث المرورية لنفس العام بحوالي 6142 شخص وذلك ما يعادل حوالي 12.7 % من أسباب الوفاة في المملكة العربية السعودية التي سببها الحوادث المرورية (مصلحة الإحصاءات العامة، 2010) . وقد أشارت دراسة (الغامدي، 1428هـ) أن معدل الوفيات الناتج عن الحوادث المرورية في المملكة العربية السعودية تقدر بقتيل واحد و4 مصابين في كل ساعة. كما تقدر نفس الدراسة أن الخسائر المالية الناتجة عن هذه الحوادث يتراوح بين 7 مليار ريال و 41 مليار ريال وأن معدل هذه الخسائر يقدر بحوالي 21 مليار ريال سعودي كل عام أي بفاقد محلي من مجمل الإنتاج الوطني بحوالي 4,7 % حيث يفوق هذا الرقم المعدلات العالمية (الغامدي، 1428هـ).

ويبين الجدول (3) توزيع الأشخاص المشمولين في الحوادث المرورية حسب الحالة في منطقة تبوك وفي المملكة العربية السعودية خلال عام 1430هـ.

جدول (3)

أوضاع المشمولين في الحوادث في المملكة وفي منطقة تبوك عام 1430هـ.

المنطقة	الحالة			
	سليم	عدد " المصابين"	عدد "القتلى"	المجموع
المملكة	877549	34605	6142	918296
منطقة تبوك	23618	2369	363	26350

المصدر : (الإدارة العامة للمرور، 1431 هـ).

ومن خلال البيانات الواردة في الجدول (3) يتضح ارتفاع نسبة المصابين في الحوادث المرورية في منطقة تبوك، حيث تبلغ نسبتهم نحو 8.9 % وهي أعلى من مستواها في المملكة التي تبلغ نحو 3.76 %، وكذلك بالنسبة للقتلى حيث تبلغ نسبتهم نحو 1.37 % وهي أعلى من مستواها في المملكة التي تبلغ نحو 0.66 %.

أما بالنسبة لتوزيع المصابين والقتلى حسب متغيرات (الجنس، والعمر، ومكان حدوث الحادث)، في منطقة تبوك وفي المملكة العربية السعودية خلال عام 1430هـ، فيبين الجدول (4) توزيع المصابين والقتلى في الحوادث المرورية حسب الجنس، والجدول (5) يبين توزيع المصابين والقتلى في الحوادث المرورية حسب متغير العمر، والجدول (6) يبين توزيع المصابين والقتلى في الحوادث المرورية حسب مكان وقوع الحادث.

جدول (4)

توزيع المصابين والقتلى في الحوادث المرورية حسب متغير الجنس عام 1430هـ.

المنطقة	توزيع المصابين والقتلى حسب متغير الجنس			
	المصابين		القتلى	
	ذكر	أنثى	ذكر	أنثى
المملكة	29107	5498	5345	797
منطقة تبوك	1995	374	308	55

المصدر : (الإدارة العامة للمرور، 1431 هـ).

ومن خلال البيانات الواردة في الجدول (4) يتضح انخفاض نسبة المصابين في الحوادث المرورية من الإناث، حيث تبلغ نسبتهن في منطقة تبوك نحو 15.78 % وهي قريبة من مستواها في المملكة التي تبلغ نحو 15.88 %، وبالنسبة للقتلى حيث

تبلغ نسبة الإناث في منطقة تبوك نحو 15.15 % وهي أكثر من مستواها في المملكة التي تبلغ نحو 12.9 %.

جدول (5)

توزيع المصابين والقتلى في الحوادث المرورية حسب متغير العمر عام 1430هـ.

المنطقة	المصابين					القتلى				
	18-	18+	30+	40+	50+	18-	18+	30+	40+	50+
المملكة	5270	11729	9138	5025	3443	979	2043	1414	796	910
منطقة تبوك	410	722	657	364	216	75	131	66	46	55

توزيع المصابين والقتلى حسب متغير العمر

المصدر : (الإدارة العامة للمرور، 2010).

ومن خلال البيانات الواردة في الجدول (5) يتضح ارتفاع نسبة المصابين في الحوادث المرورية في الفئة العمرية (18-30) ، حيث تبلغ نسبتهم في منطقة تبوك نحو 30.47 % وهي أكثر من مستواها في المملكة التي تبلغ نحو 26.40 %، وبالنسبة للقتلى يتضح ارتفاع نسبة القتلى في الحوادث المرورية في نفس الفئة العمرية (18-30) حيث تبلغ نسبتهم في منطقة تبوك نحو 36.1 % وهي أكثر من مستواها في المملكة التي تبلغ نحو 33.26 %.

جدول (6)

توزيع المصابين والقتلى في الحوادث المرورية حسب مكان وقوع الحادث عام 1430هـ.

المنطقة	المصابين		القتلى	
	داخل المدينة	خارج المدينة	داخل المدينة	خارج المدينة
المملكة	19366	15239	2284	3858
منطقة تبوك	1219	1150	89	274

توزيع المصابين والقتلى حسب متغير مكان وقوع الحادث

المصدر : (الإدارة العامة للمرور، 2010).

ومن خلال البيانات الواردة في الجدول (6) يتضح انخفاض نسبة المصابين في الحوادث المرورية في داخل مدينة تبوك، حيث تبلغ نسبتهم نحو 51.5 % وهي أقل من مستواها في المملكة التي تبلغ نحو 55.9 %، وكذلك بالنسبة للقتلى حيث تبلغ نسبتهم داخل مدينة تبوك نحو 24.5 % وهي أقل من مستواها في المملكة التي تبلغ نحو 37.18 %.

وقد تبين من الإحصائيات الصادرة عن الإدارة العامة للمرور، أن السائقين الذين اشتركوا في حوادث مرور عام 1431هـ ممن أعمارهم دون 18 سنة يمثلون ما نسبته 8 % منهم، وللوهلة الأولى تبدو هذه النسبة قليلة، ويرجع ذلك إلى أن السن القانوني

في المملكة العربية السعودية للحصول على رخصة قيادة هو 18 سنة. إن اشتراك حوالي 8 % من مرتكبي حوادث المرور ممن هم دون سن 18 يعد مؤشراً على عدم التقيد بأنظمة المرور، ونسبة الذين اشتركوا في حوادث مرور ولا يحملون رخص قيادة تمثل 13,19 % من مجموع السائقين، وربما يتطلب هذا الوضع تكثيف الحملات التفتيشية على الطرق لمنع مثل هذه الفئات من قيادة السيارات، وبالتالي تقليل أعداد الحوادث. ومن المؤسف أن نجد نسبة كبيرة من الذين اشتركوا في الحوادث المرورية من المتعلمين وتمثل نسبة 76,16 % مقابل 23,84 % من غير المتعلمين، بالإضافة إلى أن نسبة الذين ارتكبوا حوادث من بين المتزوجين 53,70 % ونسبتهم أعلى من غير المتزوجين. وتفيد الإحصائيات أن عدد المخالفات التي حدثت في المملكة عام 1431 هـ تقدر بحوالي 7,9 مليون مخالفة مقارنة ب 1,18 مليون مخالفة عام 1413 هـ ، ويعد هذا الرقم مرتفعا جدًا ويدل على عدم احترام القواعد المرورية واللامبالاة وقلة الوعي المروري. بالإضافة إلى ذلك تشير الإحصائيات إلى أن السرعة الزائدة تعد السبب الرئيس في الحوادث وتمثل نسبة 44,3 % من أسباب الحوادث تليها عدم التقيد بالإشارات المرورية وتمثل نسبة 15 % وهذا يعد مؤشرا آخر يدل على أن السلوك البشري من الأسباب الرئيسة المتعلقة بالحوادث المرورية، حيث وجد أن هناك سببين رئيسين لحوادث المرور في المملكة ينتج عنها معظم الحوادث، وهما: السرعة الزائدة وعدم التقيد بقواعد المرور (الإدارة العامة للمرور، 2010).

في الحقيقة إن النظرة المستقبلية المتوقعة لمستوى أعداد الحوادث المرورية والإصابات الناتجة عنها تبدو غير مريحة، وتبعث على القلق والإزعاج، حيث أوضحت الدراسات أن عدد القتلى الناتج عن الحوادث ربما يشهد ارتفاعًا مستمرًا وذلك لعدة أسباب أبرزها الزيادة في مستوى الطلب على التنقل نتيجة للزيادة في عدد السكان، وزيادة النمو الاقتصادي الذي سوف يصاحبه زيادة في أعداد المركبات المسجلة. ولقد خلصت تلك الدراسات إلى أن معظم المؤشرات تدل على أن الخسائر المالية والبشرية في المستقبل سوف تكون مرتفعة بشكل كبير جدا، حيث أنه من المتوقع أن يرتفع عدد القتلى إلى ما يقارب 7500 قتيل بنهاية العام 1435 هـ. وعليه فإن هذه المعطيات لتؤكد على ضرورة اتخاذ القرار السليم والخطوات الصحيحة

للحيلولة دون الوصول إلى هذا المستوى الحرج وغير المرغوب فيه من القتلى بسبب حوادث الطرق (الظهراني، 1998 م).

3.2 أهمية نظم المعلومات في التحليل المكاني للحوادث المرورية

إن معالجة مشكلة الحوادث المرورية لا يمكن أن تقيم وتراجع وتراقب إن لم يكن هناك نظام معلومات دقيق ومتكامل عن الحوادث المرورية وخصائصها وظروف وقوعها، فعليه يجب أن يكون هناك تسجيل رسمي وموثق عن كل حادث. حيث أن هذا الشيء سوف يكون قاعدة للمعلومات ليس ذات أهمية على مستوى المدينة فقط ولكن على المستوى الوطني. وذلك لاستخدام مثل هذه المعلومات بكفاءة للتمكن من معرفة كيفية وقوع الحوادث، وأماكن وقوعها على شبكة الطرق وتوزيعها، كما يتيح وجود مثل هذه المعلومات الفرصة للمؤسسات العلمية والبحثية والقائمين عليها بالقيام بالدراسات، وأن يقدموا البدائل والحلول والمقترحات حول المشكلة. وتكمن أهمية نظم المعلومات الجغرافية GIS في قدرتها على تخزين قدر كبير من البيانات المكانية والوصفية للحوادث المرورية، وعمل النماذج التصويرية لمحاكاة الواقع الفعلي لحركة السير، حيث تعمل هذه البرامج على تقسيم المنطقة الجغرافية إلى العديد من الطبقات المنفصلة، بما تحمله من بيانات متباينة تستخدم معاً في النهاية لتحليل الموقع الجغرافي لمواقع الحوادث المرورية، ولتسهم في دراسة وتحليل ودعم القرارات المتعلقة بإيجاد الحلول المناسبة للحوادث المرورية بناءً على مواقع الحوادث وتكرارا حدوثها. كما أنها تعمل على مراقبة تطور المكان الجغرافي وما يصاحبه من تغيرات في الشكل والمضمون (Lu, 2009).

ومن التعريفات التي قدمت تعريفا لنظم المعلومات الجغرافية وأهميتها في التحليل المكاني للظواهر الجغرافية تعريف دويكر (Dueker, 1979) الذي عرف نظم المعلومات الجغرافية بأنها "حالة خاصة من نظم المعلومات والتي تحتوي على قواعد معلومات تعتمد على دراسة التوزيع المكاني للظاهرات والنشاطات والأهداف التي يمكن تحديدها في المحيط المكاني كالنقاط أو الخطوط أو المساحات، حيث يقوم نظام المعلومات الجغرافي بمعالجة المعلومات المرتبطة بتلك النقط أو الخطوط أو المساحات

ليجعل البيانات جاهزة لاسترجاعها لإجراء تحليلها أو الاستفسار عن بيانات من خلالها".

ومن خلال نظم المعلومات الجغرافية يمكننا وضع الحلول للعديد من المشاكل المتعلقة بمشاكل الطريق. كما أن الدقة العالية والتوفر المستمر للبيانات اللتان تنتج عن استخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS تنعكس إيجابياً على تزايد السلامة المرورية، وعلى زيادة الفعالية لأنظمة النقل العام. وقد انخفضت المشاكل التي ترتبط بتحديد المسارات وإرسال وسائل النقل التجارية بصورة ملحوظة أو قضي عليها تماماً بمساعدة "نظام التوقيع العالمي – GPS " وهذا يصدق أيضاً على إدارة أنظمة النقل العام وأطقم صيانة الطرق ومعدات الطوارئ، كما أن بلدان كثيرة في العالم تستخدم "نظام المعلومات الجغرافيةٌ – GIS " للمساعدة في الحصول على معلومات شبكات الطرق. وهذه المعلومات تتضمن محطات الخدمة، والصيانّة، والطوارئ، وممرات الدخول والخروج والمشاكل التي تحدث في الشبكة (Jenkins, 2010). وهذه المعلومات تساعد وكالات النقل على تخفيض تكاليف الصيانة والخدمة، وتعزز من سلامة السائقين الذين يستخدمون هذه الطرق. ومن تجارب عدد من الدول وجد أن هناك فائدة كبيرة من جراء تحديد المواقع التي تكرر فيها وقوع الحوادث المرورية وبناء قاعدة معلومات جغرافية بهذا الخصوص، وذلك لتحديد هذه المواقع والتعرف على أسباب الحوادث التي ربما تنتج عن عيب تصميمي للشوارع أو التقاطعات، والذي يتطلب نوعًا من إعادة التصميم أو الأخذ بوسائل وقائية لتخفيف السرعة أو إزالة أي تعارض أو تداخل بين وسائل النقل وحركة المشاة (Lu, 2009).

ويعد التخطيط المكاني لأماكن الطرق والجسور في المدن من التطبيقات التي استفادت من تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية، ويمكن إيجاز الجوانب التطبيقية لنظم المعلومات الجغرافية في مجال التخطيط والسلامة المرورية كما يلي:

1- إعداد خرائط رقمية متباينة المقاييس، لتحديد إمكانية توزيع الطرق في المدن الحديثة وتطويرها وفقاً لخرائط التوزيع الحالية وتطور أعداد السكان في المدينة.

2-إعداد قواعد معلومات جغرافية Geographical Data Base عن الجوانب الجغرافية لإقليم المدينة، وتسهيل تصميم المرافق وإدارة المدن وتقدير الاحتياجات على الطرق.

3-الاستفادة من نظم المعلومات الجغرافية في مجال التخطيط المروري، وذلك بوضع المعلومات المتعلقة بالمرور في شوارع التدفق في أوقات معينة، واتجاهات الكثافة، والطرق البديلة، مما يسهل وضع حلول سريعة لمشكلات الأزمات المرورية.

4-إعداد نظم معلومات متكاملة عن إقليم المدينة وظهيرها، لتحديد اتجاهات النمو العمراني للمدينة وتحديد الطرق المطلوبة، وانتشار الأماكن العشوائية في المدينة (العيسوي، 2002).

وبصفة عامة يمكن القول أن نظم المعلومات الجغرافية تلبى متطلبات التحليل المكاني لأماكن الحوادث المرورية، وذلك على النحو التالي:

1-تحديد مواقع الحوادث المرورية ووصفها بطرق مختلفة كالترميز أو الترقيم أو نسبتها إلى إحداثيات طولية وعرضية أو بوضعها على خريطة.

2-ماذا طرأ على طبيعة المكان أو الموقع وتاريخ هذا التغير.

3-التعرف على وصف ونمط واتجاه التوزيع وإجراء التحليل المكاني لأماكن الحوادث المرورية، 0000(مصيلحى ،1994 م).

4-إنتاج خرائط موضوعية لدعم اتخاذ القرارات المتعلقة بتوزيع الطرق في المدينة.

وقد أشارت نتائج العديد من الدراسات التي أجراها معهد الأبحاث البيئية والمؤسس لبرنامج ArcGIS عن الفوائد التي يمكن أن توفرها برامج نظم المعلومات الجغرافية مثل برنامج ArcGIS لزيادة كفاءة الحركة المرورية، وزيادة درجة الأمن والآمان على الطرقات، ومن أهم هذه الفوائد:(Esri, 2011) .

(1) معرفة أماكن الكثافة المروريةً على الطرق الرئيسة والفرعية، ويتم من خلال الرصد المكاني الآلي لحركة المركبات وتحديد ساعات الذروة وتجزئة الطرق إلى مستويات حسب نتائج الرصد الميداني.

(2) معرفة أوقات الزحام المروري على الطرقات المختلفة، وتحديد ساعات الذروة المرورية، وتخزينها لإجراء التحليلات المكانية لإيجاد الطرق البديلة للتخفيف

من الزحام المروري. بناءً على البيانات المتوفرة عن شبكة الطرق والتي تشمل: عرض الطريق، عدد المسارات، مداخل ومخارج الطرق، التقاطعات وإشارات المرور.

3) دعم القرارات المتعلقة بتخطيط واقتراح أماكن إنشاء الأنفاق والجسور، وتتم بناءً على قواعد البيانات المخزنة في برامج نظم المعلومات الجغرافية عن أماكن وأوقات عبور المركبات والشاحنات والمشاة.

تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في إدارة الحركة المرورية

تأخذ تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية GIS في إدارة المرور أشكالاً متعددة كلها تصب في دعم القرارات التي تخدم مجالات السلامة المرورية والوقاية من حوادث الطرق، ومن أهم هذه التطبيقات نظام تحليل وتخطيط المرور، ونظام تتبع مشاريع وصيانة الطرق والجسور.

نظام تحليل وتخطيط المرور TRAFFIC ACCIDENTS ANALYSIS

يعد هذا النظام من أهم الأنظمة في مجال الإدارة المرورية والسلامة على الطرقات، ويتكون هذا النظام من مجموعة من الأدوات الخاصة بجمع، ونمذجة، وعرض المعلومات الخاصة بالنقل وحركة المرور على الطرقات ونقاط الخدمة المختلفة بالإضافة إلى نتائج تحويل هذه المعلومات (Goodchild, 2000) وفي حال توفر المعلومات المطلوبة، يمكن استخدام هذا النظام لتقييم حركة المرور على الطرق ودعم القرارات المتعلقة بهندسة الطرق، مثل تعديل تصميم التقاطعات، وتعديل وضع الإشارات الضوئية والعلامات والإشارات المرورية بأنواعها المختلفة: التنظيمية والتحذيرية والإرشادية، أما متطلبات بناء هذا النظام فهي كما يلي:

أولاً: البيانات: يدعم هذا النظام تجميع وتخزين كميات كبيرة من البيانات المطلوبة من المصادر المختلفة وتوحيدها، وذلك بهدف تقييم الوضع المروري وحركة النقل على الطرقات، ومن هذه البيانات ما يلي: (Jenkins, 2010)

1. **البيانات الخاصة بشبكة الطرق:** بما فيها من عناصر مختلفة للطريق مثل تصنيف الطرق إلى: طرق رئيسة وفرعية، وتحديد أماكن تقاطع الطرق الرئيسة والفرعية، وإجراء وتخزين الحسابات الخاصة بالطريق مثل طول وعرض

الطريق وحالته العامة، وعدد التقاطعات، والمعلومات الخاصة بحجم حركة المرور.

2. **بيانات السكان والخدمات العامة في المدن:** ويمكن من خلال هذه البيانات إجراء التحليلات الإحصائية المتعلقة بحركة السكان اليومية على الطرق، وتحديد أماكن التجمعات السكانية والمسافات بينها، وتحديد نطاق أماكن تقديم الخدمات العامة، مثل المدارس، والمستشفيات، والمراكز الصحية، وتحديد أعداد متلقي هذه الخدمات، وأوقات حضورهم وانصرافهم، وأوقات الذروة لاستخدام الطريق وغيرها.
3. **بيانات الحركة المرورية:** تخزين البيانات المتعلقة بمعلومات الرحلات اليومية لحركة المركبات على الطرق الرئيسة، وكذلك تحديد مركز انطلاق ووجهة هذه المركبات.
4. تخزين المعلومات الخاصة بالإشارات الضوئية وتقاطعات الطرق وحالة الطريق ومواعيد إجراء الصيانة الدورية وغيرها.
5. تخزين أماكن الحوادث المرورية وأماكن تركزها Hot Spot والمعلومات المتعلقة بها.

ثانياً: تبادل وتكامل البيانات والمعلومات: ويتطلب بناء هذا النظام التعاون بين الدوائر المختصة في مجال تبادل البيانات، وقدرة النظام نفسه على الربط بين قواعد البيانات المختلفة في الدوائر والمؤسسات العامة والخاصة ذات العلاقة، وذلك بهدف تبادل وتكامل المعلومات المتعلقة بتحليل حركة المرور على الطرقات Traffic Modeling وعلى مستوى قواعد البيانات.

نظام تتبع مشاريع وصيانة الطرق والجسور: Tracking System Projects And Maintenance Of Roads And Bridges

يهدف هذا النظام إلى تتبع وإدارة مشاريع الطرق والجسور وبيان نسبة إنجاز المشاريع مع تخزين المخططات التصميمية والتنفيذية للطرق والجسور، ويشمل هذا النظام ما يلي: (Lu, 2009؛ Jakimaviciusa, 2009)

تخطيط وتصميم المشروع: يمكن أن تدعم نظم المعلومات الجغرافية أعمال تخطيط وتصميم مشاريع الطرق من خلال بيان منطقة عمل المشروع على الخريطة الرقمية وأولويات التنفيذ مع تحديد نسبة الإنجاز لكل مشروع من المشاريع، وبالتالي يمكن إظهار الطرق التي تم إنجازها برموز مختلفة. هذا ويمكن ربط مواقع المشاريع المنجزة بقواعد بيانات الحوادث المرورية إذا توفرت بحيث يمكن إدراج هذه المشاريع من ضمن مشاريع السلامة المرورية ودعم الحلول المقترحة للوقاية من حوادث المرور.

الاستعلام: ويشمل عمليات الاستعلام عن مواقع الجسور والأنفاق، والاستعلام عن الطرق باستخدام اسم الطريق، نوع الطريق، الاستعلام عن طول الطريق، وحالة الطريق، وربطها مع بيانات الحوادث التي تتسبب بأضرار للطرق أو الجسور أو الأنفاق، وربط ذلك بطلبات الأعمال التنفيذية المطلوبة لإصلاح الأضرار.

4.2 الدراسات السابقة:

لا شك بأن دراسة وتحليل الحوادث المرورية قد لقي اهتمام الكثير من الباحثين، حيث يوجد العديد من الدراسات التي بحثت في مشكلة الحوادث المرورية في الدول العربية والأجنبية، والعوامل المؤثرة فيها، ونذكر منها على سبيل المثال:

دراسة (الجماصي، وآخرون، 2011 م) بعنوان "الوضع المروري في محافظة رفح (دراسة تحليلية)" وهدف هذا البحث إلى تحليل الوضع المروري في محافظة رفح ودراسة وتحليل عدد من الإحصاءات المرورية المهمة التي تم جمعها في عام 2007 وذلك من خلال تحليل العد المروري عند 25 تقاطع طرق في المحافظة، ولتحقيق هذا الهدف تم القيام بمسح ميداني شامل في منطقة الدراسة الذي غطى ثلاثة محاور، المحور الأول هو الإحصاء المروري للمركبات بأنواعها عند 25 تقاطع، المحور الثاني كان السرعة اللحظية للمركبات عند أكثر النقاط حيوية، المحور الثالث كان استبيان يستطلع آراء مستخدمي الطريق. استنادا إلى هذا التحليل تم الوصول إلى بعض المعاملات التي تحول الحجم المروري أثناء العد خلال فترات قصيرة إلى الحجم المروري اليومي، هذه العوامل مفيدة في تقصير فترة العد المروري وبالتالي توفير

التكلفة. ويعرض هذا البحث نتائج دراسة السرعة اللحظية في الأماكن الأكثر حيوية في المحافظة، ونتائج استبيان يستطلع آراء عدة فئات من مستخدمي الطريق.

أما دراسة (عبد العال، 2006 م) فكانت بعنوان " العناصر الرئيسة المؤثرة في الحوادث المرورية- دراسة تحليلية في مدينة جدة "هدفت هذه الدراسة بشكل رئيس إلي تحليل خصائص الحوادث المرورية وبرامج السلامة في المملكة العربية السعودية بصفة عامة ومدينه جدة بصفة خاصة وذلك بالتعرف على العناصر المسببة للحوادث، ومعرفة دور السائق ومدى الوعي المروري لديه، بالإضافة إلي التعرف علي دور عنصر المركبة والطريق والبيئة المحيطة مع محاولة لتحديد مواقع الحوادث التي تتكرر بشكل مستمر.

وقد وجدت هذه الدراسة أن حوادث المرور في المملكة تقتل مالا يقل عن 4000 شخص كل عام وهي تعادل حوالي 13,7 % من أسباب ا لوفاة، وتصيب حوالي 30000 شخص كل عام، وأن هناك ما يقارب من 8 مليون مخالفة مرورية ترتكب كل عام. كما وجدت الدراسة أن عدد الحوادث التي وقعت في مدينة جدة حوالي 48607 حادث مروري عام 1423 هـ، وأن 70,6 % من هذه الحوادث حدثت داخل المدينة بينما 29,4 % حدثت خارج النطاق العمراني، وصنفت 45599 حادث تلفيات، 2722 حادث إصابات، 286 حادث وفاة، ونتج عنها إصابة 4094 شخصا، ووفاة 325 شخصا. كما وجد أن 65 % من السائقين أعمارهم أقل من 40 سنة، 62 % من أسباب الحوادث يعود إلي سلوك السائق وإهماله كما وجد أن التصادم بين مركبتين أو أكثر يمثل 72,78 % من إجمالي أسباب الحوادث.

كما وجدت هذه الدراسة من المسح الميداني للسائقين أن 83 % من أفراد عينة الدراسة يلتزمون بالأنظمة المرورية بينما 17 % لا يلتزمون، وأن 60 % تعرضوا لحوادث كسائقين أو ركاب، كما لوحظ أن 25 % من المشمولين في الدراسة ملمين بشكل كامل بمفهوم الإشارات المرورية، وأن 35 % لديهم إلمام جزئي، بينما 45% لا يتذكرون معنى عدد من الإشارات المرورية.

دراسة (الأصم، 2003 م) بعنوان "حوادث المرور في مدينة الرياض " وركزت هذه الدراسة على تفاعل الأنظمة المكانية كمدخل لفهم أفضل لحوادث المرور وتحليلها،

واستعرضت أعداد الحوادث المرورية في مدينة الرياض خلال الفترة 1404 – 1422هـ بالإضافة إلى عرض لتطور أعداد السكان من عام 1407هـ إلى عام 1422هـ وبعض الخصائص السكانية والاقتصادية والثقافية لهم، وتطور أعداد الرحلات وأنواعها في المدينة. وركزت هذه الدراسة على عرض مؤشرات خطورة الحوادث المرورية المتفق عليها عالمياً مع مقارنة هذه المؤشرات بين دول مجلس التعاون الخليجي من جهة، وبين هذه المؤشرات في الدول المتقدمة في مجال السلامة المرورية من جهة أخرى، إضافة إلى تقديم تقديرات للفاقد الاقتصادي بسبب الحوادث المرورية ونتائجها في دول مجلس التعاون. كما ربطت الدراسة بين شبكة الطرق والبيئة والمناخ وبين حوادث الطرق، وكان من أهم نتائج الدراسة وجود علاقة طردية بين نمو حجم السكان والتغير في خصائصهم السكانية وتوزيعهم داخل مدينة الرياض من جهة، وبين زيادة أعداد الحوادث المرورية من جهة أخرى، وأن بداية العمل والمدارس في الصباح وفي وقت واحد ومتقارب هو سبب رئيس للاختناقات والحوادث المرورية في طرق مدينة الرياض. وقدمت الدراسة توصيات جاء فيها العمل على تطوير عناصر شبكة الطرق ومرافق النقل ورفع مستوى السلامة المرورية على شبكة الطرق.

وأجرى (البكري، 2010 م) دراسة بعنوان "حجم حوادث المرور في الوطن العربي وسبل معالجتها" وهدفت هذه الورقة إلى إلقاء الضوء على مشكلة حوادث المرور ونتائجها بشكل عام في الوطن العربي وتحليل البيانات المرورية ووضع الاستراتيجيات بشكل خاص، وخلصت هذه الورقة إلى أن نسبة حوادث الأطفال والشباب هي نسب مرتفعة بالمقارنة مع الفئات العمرية الأخرى، كما أن نسبة الوفيات والإصابات مرتفعة للفئة العمرية أي الأطفال دون سن 18 عام، وتتباين هذه النسب من منطقة إلى أخرى. وكذلك أن نسبة حوادث السرعة والأولويات وعدد الوفيات والإصابات مرتفعة لهذه الفئة العمرية أي الجيل من الشباب ما بين سن 18 و29، وتتباين هذه النسب من منطقة إلى أخرى. ومن أهم التوصيات التي تمخضت عن هذه الدراسة:

1) ضرورة إيجاد قواعد بيانات وخرائط رقمية لشبكة الطرق والتقاطعات تتضمن الأحجام المرورية والحوادث والبيانات المتعلقة بأرقام الطرق وتصنيفها وأثاث الطريق.

2) الحاجة لمعالجة القصور في تسجيل بعض البيانات الإحصائية والمرورية المهمة مثل عدد الكيلومترات المقطوعة سنوياً لكل مركبة، وعدد المركبات العاملة فعلياً، كما يجب استخراج جداول إحصائية خاصة بحوادث الطرق الخارجية.

3) ضرورة إدخال التقنية الحديثة في مجال استعمالات الطرق كحماية الجسور ووضع اللوحات الإلكترونية متعددة الرسائل واستخدام مركبات مسح الطرق التي تستخدم أشعة الليزر وغيرها من التقنيات الحديثة.

4) تفتقر العديد من الطرق إلى الرقابة المتخصصة كالدوريات، كما تحتاج إلى مراكز انطلاق لمركبات الإسعاف والإنقاذ والإطفاء.

دراسة (غنيم ، 2006 م) بعنوان " استعمالات الأرض التجاري ومشكلة حوادث المرور في مدينة عمان الكبرى" وهدفت هذه الدراسة إلى بيان دور استعمال الأرض التجاري وتحليله وتوزيعه المكاني في استفحال مشكلة حوادث المرور في مدينة عمان الكبرى. وقد توصلت الدراسة إلى أن استعمال الأرض التجاري السائد في المدينة والذي يأخذ غالبًا وفي معظم أنحاء المدينة النمط الخطي أو الشريطي الذي يمتد على جانبي طرق النقل الرئيسة هو استعمال غير مخطط وغير موجه ولا مسيطر عليه بشكلٍ سليم، الأمر الذي جعله سببًا رئيسًا في وقوع حوادث المرور ، فهذا النمط من الاستعمال يوفر الشروط الموضوعية التي تؤدي إلى وقوع حوادث المرور ، وذلك من خلال ما ينتج عنه من تداخل وتعارض في حركة المشاة وحركة المركبات من جهة، وتداخل وتعارض في حركة المركبات مع بعضها بعضًا من جهةٍ أخرى. لذلك اقترحت هذه الدراسة إعادة النظر في نظم ومعايير التنظيم المطبقة وتعديلها بحيث تحول دون الاستمرار في اعتماد هذا النمط الخطي لاستعمال الأرض التجاري من أجل المحافظة على فاعلية وحيوية طرق النقل من ناحية والحيلولة دون وقوع حوادث مرور أو على الأقل التخفيف من حدة هذه المشكلة من ناحية أخرى؛ وذلك انطلاقًا من مبدأ الوقاية

خير من العلاج. وتقترح الدراسة بدلا من ذلك التركيز على إنشاء المجمعات التجارية في أنحاء المدينة المختلفة بعيداً عن طرق النقل الرئيسة مع تزويدها بمواقف سيارات كافية وبجميع أنواع الخدمات الضرورية ووفق معايير تصميم وتنظيم حديثة، أما في مركز المدينة التجاري فيمكن تطبيق إغلاق جزئي أو كلي لبعض الشوارع التجارية أمام حركة المرور.

دراسة (القرني والغامدي، 1426 هـ) بعنوان" نظام معلومات جغرافي فضائي ديناميكي شامل لتحديد مواقع الحوادث المرورية الخطرة" وهدفت هذه الدراسة إلى بناء نموذج معلومات جغرافي متحرك وشامل لتحديد المواقع المرورية الخطرة في أجزاء من مدينة الرياض" استخدمت هذه الدراسة نظام تحديد المواقع العالمي، والمرئيات الفضائية، وبرامج نظم المعلومات الجغرافية، وتم الاعتماد على البيانات والإحصائيات الصادرة من وزارة الداخلية وأمانة مدينة الرياض، وقد شمل النموذج البيانات الأساسية للمواقع الخطرة، مثل اسم الشارع وعدد الحوادث المرورية وطبيعتها، والبيانات الإضافية مثل العوامل المسببة للحوادث وخصائص مرتكبيها، وبينت نتائج هذه الدراسة أن هذا النموذج قادر على إجراء التحليلات المكانية اللازمة لرصد المواقع الخطرة بطريقة ديناميكية قابلة للتحديث، وأوصت الدراسة باعتماد هذا النموذج من قبل الجهات المختصة في سبيل الوقاية من الحوادث المرورية والحد منها.

دراسة (الفوزان، 2004 م) بعنوان "خصائص المخالفات المرورية لقائدي المركبات الشباب – دراسة تطبيقية على طلاب جامعة الملك سعود، تناولت هذه الدراسة نمط المخالفات والحوادث المرورية لقائدي المركبات الشباب مع محاولة البحث عن الأسباب واقتراح الحلول. طبقت الدراسة على عينة عشوائية بلغت 1200 طالبا من طلاب جامعة الملك سعود بالرياض. استخدم في الدراسة جوانب نظرية وعرض لدراسات سابقة بالإضافة إلى إعداد وتوزيع استبانة بحث اشتملت على مجموعة من الأسئلة تقيس مجموعة من المؤشرات والخصائص. بعد تحليل المعلومات كشفت الدراسة عن نتائج مهمة منها أن القيادة المبكرة للمركبات قبل السن القانوني لإصدار الرخصة تعتبر سمة عامة لدى معظم عينة الدراسة، وأن نسبة عالية جداً من عينة الدراسة قد تعلموا القيادة خارج مدارس تعليم القيادة؛ كما

كشفت النتائج أن نسبة عالية من عينة الدراسة قد حصلوا على مخالفة مرورية أو أكثر؛ وتورطوا في حوادث مرورية خلال الفترة السابقة؛ وأوضحت نتائج الدراسة أن السرعة الزائدة عن الحدود المسموح فيها تأتي في الدرجة الأولى بين المخالفات المرورية بنسبه عالية؛ يليها في الترتيب الثاني مخالفة تجاوز الإشارة الضوئية؛ وأوضحت نتائج الدراسة أن نسبة عالية من الحوادث المرورية والمخالفات المرورية قد ارتكبت في الفترة العمرية من 18 إلى 21 سنة.

دراسة (المطير، 2004 م) بعنوان "درجة خطورة حوادث المرور بالمملكة العربية السعودية ومقارنتها ببعض الدول الأخرى"، تناولت هذه الدراسة التوزيع الجغرافي لحوادث المرور في المملكة العربية السعودية لغرض إيضاح المشكلة والتعرف على أوجه الاختلاف والتشابه في توزيعاتها المكانية، كما قامت الدراسة بقياس خطورة حوادث المرور ومقارنتها ببعض الدول الأكثر تقدما في مجال السلامة المرورية، من أجل التعرف على حجم وشدة مخاطر حوادث المرور على طرق المملكة، وذلك باستخدام عدد من أهم المقاييس الإحصائية المتفق عليها دوليا في قياس خطورة حوادث المرور، وقد وجدت الدراسة أن مؤشرات خطورة حوادث المرور في المملكة مرتفع جدا بالمقارنة مع مؤشرات الخطورة لدول مثل المملكة المتحدة، والاتحاد الأوروبي وكندا والولايات المتحدة الأمريكية وغيرها من الدول المتقدمة في مجال السلامة المرورية، وعلى الرغم من أن الإحصائيات المرورية في المملكة لا تتضمن الأشخاص الذين يتوفون في المستشفيات بعد أيام من وقوع الحادث، مثل ما تفعله كثير من الدول الصناعية الأخرى، فلقد وجدت الدراسة أن ما يسجل في الإحصاءات الرسمية من أعداد المتوفين بسبب حوادث المرور لا يمثل سوى نسبة (54.7%) من العدد الفعلي واقترحت الدراسة عددا من التوصيات من أجل التقليل من خطورة حوادث المرور، منها تبني هدفا إستراتيجيا يسعى لتقليص عدد الوفيات والإصابات الناتجة عن حوادث المرور حتى يصل مثلا في عام 1430هـ (2010م) بمقدار نصف عدد الوفيات والإصابات في أسوء معدل لخمس سنوات في تاريخ حوادث المرور في المملكة، كما تفعل بعض الدول المتقدمة في مجال السلامة المرورية.

دراسة نيكلوس (Nikolaos, 2011) هدفت هذه الدراسةِ لتَطوير نظام معلومات جغرافي قابل للتحديث (GIS) لتحليل وإدارة بياناتِ الحوادث المرورية في اليونان، استخدمت هذه الدراسة البرامج الحاسوبية لتطوير قاعدة بيانات جغرافية حديثة، وقد اعتمدت الدراسة على البيانات المتوفرة من أقسام إدارة المرور في المدن الرئيسة في اليونان، ومن الجهات المختصة مثل المستشفيات والنقابات وشركات التأمين. وأظهرت نتائج الدراسة أن قاعدة المعلومات الجغرافية سوف تسهم بشكل كبير في توفير الوقت والجهد للحصول على البيانات المكانية والإحصائية لحوادث المرور، كما أنها ستسهم بشكل مباشر في دعم القرارات المتعلقة بتنظيم وإدارة السير في المدن، علاوة على إمكانية تحديد أماكن تركز الحوادث المرورية، واتخاذ الإجراءات الخاصة للسيطرة عليها وتحسين مستوى الأمان والسلامة المرورية على الطرق الداخلية والخارجية.

وقامت إليكسندرا (Alexandra, 2010) بدراسة بعنوان:

" Traffic Accident Cluster Analysis using GIS and SANET"

وهدفت هذه الدراسة إلقاء الضوء على التطبيقات التي يمكن استخدامها في التحليل المكاني والإحصائي لحوادث الطرق، حيث استخدمت الدراسة أدوات التحليل المكاني والإحصائي ضمن برنامج ماب إنفو وبرنامج جيوميديا، وتم تطبيق الدراسة في مدينة فيلادلفيا في أمريكا، بينت الدراسة أن استخدام أدوات التحليل المكاني مثل (تحليل الشبكات Network Analysis ، وتحليل صلة الجوار Nearest Neighbor وتحليل كيرنال Kernel Density من أكثر أدوات التحليل المكاني التي تستخدم في تفسير وتحليل المواقع الخطرة للحوادث المرورية ضمن برامج نظم المعلومات الجغرافية.

وقام عبيدات ورمضان (Obaidat & Ramadan , 2012) بدراسة هدفت إلى تحديد العواملِ المُسَاهِمةِ والأكثر تأثيراً في حدوثِ الحوادث المرورية في المواقع الخطرة في مدينة عمان في المملكة الأردنية الهاشمية، ورَبْط خصائصِ الحوادث (عدد الوفيات، والإصابات) بالعواملِ المسببة لها مثل: هندسة الطريق، سرعة المركبة، نوع الرصيف، إضاءة الشوارع، نوع الاصطداماتِ، وأوضاع المرور. وتم في هذه الدراسة تحديد مواقع 28 موقعا خطرا في الطرقِ الداخلية في مدينة عمَّان. وهذه المواقع وقع

عليها على الأقل عشرون حادثا مروريا في السّنة. اعتمدت الدراسة على البيانات المختلفة للحوادث والتي تم الحصول عليها من أمانة عمَّان الكبرى، معهد المرور، والعمل الميداني. أظهرت نتائج هذه الدراسة أن السرعة، وهندسة تصميم تقاطعات الطرق، وعرض الطريق، وعدد المركبات، وعامل الإضاءة (نهارا أَو ليلا)، عدد المركبات المارة في الطريق في السّاعة، عدد مناطق عبور المشاةِ، من أهم العوامل المؤثرة في حدوث الحوادث المرورية في مدينة عمان.

وقام زانج (Zhang, 2010) بدراسة تطبيقية هدفت إلى استخدامات التقنياتَ الإحصائية المكانيةِ في برنامج ArcGIS لدِراسَة العلاقاتِ المكانية لحوادث الطرق السريعِة في هيوستن. استخدمت الدراسة طريقة مصفوفة الأوزانِ المكانيةِ لمواقع الحوادث المرورية، وتحليل كيرنال وتحليل المسافة المعيارية والاتجاه والانحراف المتوسط لتحديد المواقع الساخنة لأماكن حدوث الحوادث المرورية ومركزها الفعلي والمتوقع. بينت نتائج الدراسة أن استخدام التقنيات الإحصائية المكانيةِ في برنامج ArcGIS لأماكن تركز الحوادث المرورية سيوفر للسلطات المحلية والفدرالية المعلومات اللازمة لتحديد الأماكن المتوقعة لحدوث الحوادث المرورية، وأظهرت أيضا أن استخدام التحليلات المكانية المختلفة في برنامج ArcGIS يسهم بشكل مباشر في وضع الاستراتجيات اللازمة للتقليل من تكرار حدوث الحوادث المرورية على الطرق السريعة في هيوستن.

دراسة (Bello,2005) بعنوان " التحليل المكاني لحوادث المرور في مدينة ريتشاردسون في الولايات المتحدة" ، وهدفت الدراسة إلى إجراء التحليل المكاني للحوادث المرورية في المدينة وتحديد نمط الحوادث التي تحدث بالقرب من المدارس في المدينة، و أظهرت الدراسة أماكن تركز الحوادث المرورية، و بوجود فروق دالة إحصائيا بين نمط الحوادث المرورية للأطفال في سن المدرسة والحوادث المرورية الأخرى، وخلصت الدراسة إلى تحديد أماكن المدارس والمناطق المجاورة لها التي تتعرض لحوادث مرورية أكثر من غيرها، وأظهرت نتائج التحليل المكاني عدم وجود علاقة دالة بالنسبة لنمط تركز الحوادث والمسافات التي يقطعها الطلبة.

التعليق على الدراسات السابقة

يتضح من خلال عرض الدراسات السابقة أن هناك اهتمام كبير بموضوع الحوادث المرورية ومن قبل الكثير من الباحثين، ولكن معظم هذه الدراسات لم تتناول بشكل خاص موضوع الحوادث المرورية في منطقة تبوك من خلال دراسة إحصائية كارتوغرافية تحليلية، وهذا ما سوف يتم تناوله بشيء من التفصيل في هذه الدراسة، كما أن هذه الدراسة تعد الأولى من نوعها حسب علم الباحث، حيث أنها سوف تبحث أيضا في أماكن تركز أماكن الحوادث المرورية في المدينة، والتي يتوقع لها أن تسهم بشكل مباشر في تحديد الأماكن الخطرة على نحو يخدم الخطط المستقبلية للوقاية من الحوادث المرورية.

الفصل الثالث

المنهجية والتصميم

1.3 منهجية الدراسة

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي في تحليل ووصف البيانات المكانية والوصفية المتوفرة عن التوزيع المكاني للحوادث المرورية في منطقة تبوك، واستخدمت الدراسة عدد من الاختبارات الكارتوغرافية الخاصة بالتحليل المكاني في برنامج نظم المعلومات الجغرافية 10.1 ArcGIS وعلى وجه التحديد تحليل صلة الجوار Nearest Neighbor وتحليل كيرنال Kernal Density وتحليل الكثافة النقطية Point Density ، وكذلك استخدام بعض مؤشرات السلامة المرورية المتفق عليها دولياً لقياس خطورة حوادث المرور في مدينة تبوك ومقارنتها مع المؤشرات في بعض الدول المتقدمة.

2.3 مصادر المعلومات والبيانات

تنقسم البيانات التي تم استخدامها في هذه الدراسة إلى نوعين هما:

أولاً : البيانات المكانية : التي تم الحصول عليها عن طريق

1- **الخرائط**: استخدمت الدراسة الخرائط الطبوغرافية لمنطقة الدراسة، وخرائط التقسيمات الإدارية مقياس رسم 1: 10000، وخرائط الأحياء السكنية لمدينة تبوك بمختلف المقاييس والصادرة عن إمارة منطقة تبوك.

2- **المرئيات الفضائية:** استخدمت الدراسة المرئيات الفضائية لمنطقة الدراسة والمستخلصة من برنامج.Google Earth Pro وبرنامج Global Mapper ، ونموذج الارتفاعات الرقمية DEM،.

3- **الإحداثيات الجغرافية لمواقع الحوادث المرورية في مدينة تبوك:** من خلال العمل الميداني باستخدام جهاز التوقيع العالمي GPS ، والسجلات الخاصة لحوادث المواقع المرورية والمتوفرة لدى إدارة مرور منطقة تبوك.

ثانياً: البيانات الوصفية وتتمثل في :

1- الإحصاءات الصادرة عن إدارة المرور في مدينة تبوك، وبيانات إحصائية صادرة عن مصلحة الإحصاءات العامة لأعداد السكان، ومعلومات وصفية أخرى تتعلق بالخصائص المكانية لمدينة تبوك، ومن المراجع والدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة.

2- بيانات وصفية تتعلق بأسماء الأحياء السكنية وأسماء الشوارع والتقاطعات المرورية في مدينة تبوك.

3.3 إجراءات الدراسة

تضمنت الدراسة الإجراءات العملية التالية :

(1) جمع البيانات المتعلقة بالحوادث المرورية في أحياء مدينة تبوك، والبيانات الوصفية لها، وقد استمر العمل الميداني في سجلات إدارة مرور لتحديد مواقعها لمدة 4 أسابيع، وقد تم تحديد إحداثيات مواقع الحوادث المرورية على الطرق الرئيسة والفرعية في المدينة.

(2) تبويب بيانات الحوادث المرورية وإحداثياتها على نموذج خاص قام الباحث بإعداده.

(3) استخدام برمجيات نظم المعلومات الجغرافية(ArcGIS 10.1) لتحويل الخرائط الورقية والمرئيات الفضائية لمدينة تبوك إلى خرائط رقمية مصححة، واستخدمت هذه الخرائط كأساس لتوقيع الحوادث المرورية على أحياء مدينة تبوك.

(4) اختيار عينة عشوائية من تقارير الحوادث المرورية في مدينة تبوك من سجلات إدارة مرور مدينة تبوك عددها 921 تقرير خلال فترة الدراسة، وتم توقيع أماكن حوادث المرور على الخرائط الرقمية التي تم إعدادها لأحياء مدينة تبوك بناءً على البيانات الواردة في هذه التقارير، ملحق (أ)، ومن ثم إدراج البيانات الوصفية المتوفرة عنها.

5)) استخدام برمجيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، في إجراء التحليلات الكارتوغرافية، وإظهار النتائج من خلال الجداول والرسوم البيانية والخرائط الموضوعية.

6)) استخدام برنامج Excel لإجراء الاختبارات الإحصائية لحساب مؤشرات السلامة المروية في مدينة تبوك.

وقد اعتمدت الدراسة على عدد من أهم المؤشرات المتفق عليها دولياً لقياس خطورة حوادث المرور في مدينة تبوك ومقارنتها مع المؤشرات في بعض الدول المتقدمة، وشكلت هذه المؤشرات ما يلي:

1-**مؤشر عدد المتوفين إلى عدد المصابين بسبب حوادث المرور:** ويتم حسابه بالطريقة التالية: مؤشر عدد المتوفين=

(عدد المتوفين بسبب حوادث المرور) ÷ (عدد المصابين بسبب حوادث المرور)

2-**مؤشر عدد المصابين إلى عدد حوادث المرور:** ويتم حسابه بالطريقة التالية: مؤشر عدد المصابين=

(عدد المصابين بسبب حوادث المرور) ÷ (عدد الحوادث المرورية).

3-**مؤشر عدد المتوفين إلى عدد حوادث المرور:** ويتم حسابه بالطريقة التالية:

(عدد المتوفين بسبب حوادث المرور) ÷ (عدد الحوادث المرورية).

4-**مؤشر عدد المصابين بسبب حوادث المرور لكل 100000 نسمة: ويتم حسابه بالطريقة التالية:**

(عدد المصابين بسبب حوادث المرور÷ عدد السكان) X 100000 .

5- **مؤشر عدد المتوفين بسبب حوادث المرور لكل 100000 نسمة:** ويتم حسابه بالطريقة التالية:

(عدد المتوفين بسبب حوادث المرور ÷ عدد السكان) X 100000 .

6- **مؤشر عدد المصابين بسبب حوادث المرور لكل 10000 سيارة:** ويحسب الآتي:

(عدد المصابين بسبب حوادث المرور ÷ عدد السيارات) X 10000 .

7- **مؤشر عدد المتوفين بسبب حوادث المرور لكل 10000 سيارة:** ويحسب الآتي:

عدد المتوفين بسبب حوادث المرور ÷ عدد السيارات) X 10000 .

وقد أشار عدد من الباحثين والمهتمين بمجال السلامة المرورية إلى أهمية ستخدام مثل هذه المؤشرات) (المطير، 2005) (Tessmer, 1999).

4.3 البرمجيات المستخدمة في التحليل المكاني

1- برنامج ArcGIS Desktop

استخدمت الدراسة على هذا البرنامج لتحليل البيانات المكانية الخاصة لمواقع الحوادث المرورية ومعالجتها، وعمل قواعد البيانات للبيانات الوصفية، وإجراء التحليلات الكارتوغرافية ، وإظهار النتائج، واستخدمت ضمن البرنامج عدداً من الاختبارات الإحصائية والكارتوغرافية التالية :

1. تحليل صلة الجوار Nearest Neighbor Analysis
2. كثافة توزيع المواقع المرورية وأماكن تركزها، ومركزها الفعلي Mean center والافتراضي أو المتوقع Central point، والمسافة المعيارية Standard Distance وتحليل كيرنال Kernal Density وتحليل الكثافة النقطية Point Density.

2-برنامج Envi4.2

تم استخدام هذا البرنامج في إجراء التصحيح الهندسي ومعالجة الصور الفضائية لمنطقة الدراسة.

3. برنامج Google Earth Pro.

واستخدم البرنامج للحصول على المرئيات الفضائية لمنطقة الدراسة، والتأكد من دقة تحديد مواقع الحوادث المرورية.

4. برنامج Global Mapper

واستخدم هذا البرنامج لتوحيد نظام الإسقاط الجغرافي للخرائط الرقمية والمرئيات الفضائية لمنطقة الدراسة.

ثانيا : الاختبارات الإحصائية: وشملت استخدام بعض المعادلات الرياضية لحساب معاملات الارتباط بين المتغيرات، والمعادلات الخاصة بحساب المؤشرات بالسلامة المرورية التي تم ذكرها.

الفصل الرابع

عرض النتائج ومناقشتها والتوصيات

يتضمن هذا الفصل النتائج التي توصلت إليها الدراسة فيما يتعلق بتحليل خصائص الحوادث المرورية من حيث تطور أعدادها وخصائصها الزمنية وخصائص مرتكبيها وأنماطها، وكذلك نتائج التحليل المكاني لمواقع الحوادث المرورية في أحياء مدينة تبوك خلال فترة الدراسة.

1.4 الخصائص العامة للحوادث المرورية في منطقة الدراسة

كان للأضرار الناتجة عن حوادث المرور والخسائر البشرية الفادحة من إصابات ووفيات، أن تحولت الحوادث المرورية إلى ظاهرة تثير اهتمام المسئولين وأفراد المجتمع في منطقة تبوك، وذلك للزيادة في أعدادها سنة بعد أخرى. يوضح الجدول (7) تطور أعداد الحوادث المرورية وتوزيعها حسب جسامة الحادث في منطقة تبوك في الفترة (1430-1434 هـ).

جدول (7)

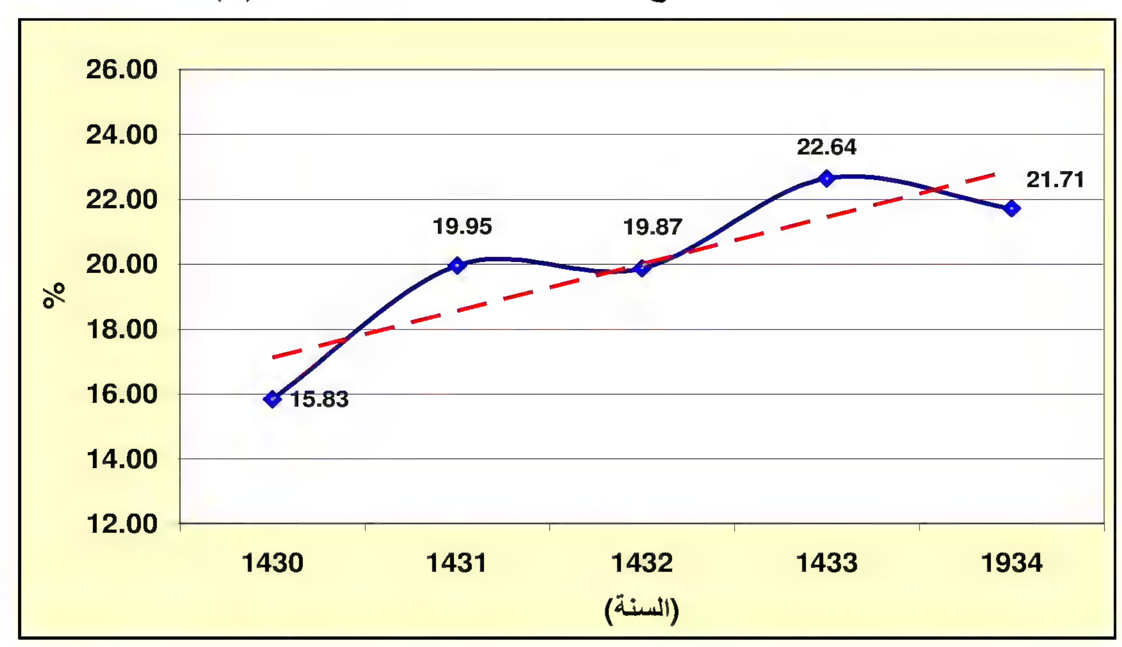
تطور أعداد الحوادث وتوزيعها حسب جسامة الحادث في منطقة تبوك في الفترة (1430-1434)

جسامة الحادث			السنوات		
	1430 هـ	1431 هـ	1432 هـ	1433 هـ	1434 هـ
تلفيات	14033	18171	18078	20363	19532
إصابات	1189	1065	1084	1505	1398
وفيات	278	294	287	298	328
عدد الحوادث	15500	19530	19449	22166	21258

المصدر : (إدارة مرور منطقة تبوك، 1435 هـ).

ويلاحظ من تحليل بيانات حوادث المرور خلال فترة الدراسة (1430-1434 هـ) في الجدول (7) نجد أن الحوادث المرورية في منطقة الدراسة في زيادة مطردة، ويتبع هذه الزيادة زيادة في عدد المصابين وعدد المتوفين. ويتضح أن عدد الحوادث المرورية في عام 1433 هـ، زاد بمقدار 6666 حادث مروري عما كان عليه في عام 1430 هـ، شكل (6) وقد بلغ مجموع عدد الحوادث خلال فترة الدراسة (1430-1434 هـ)

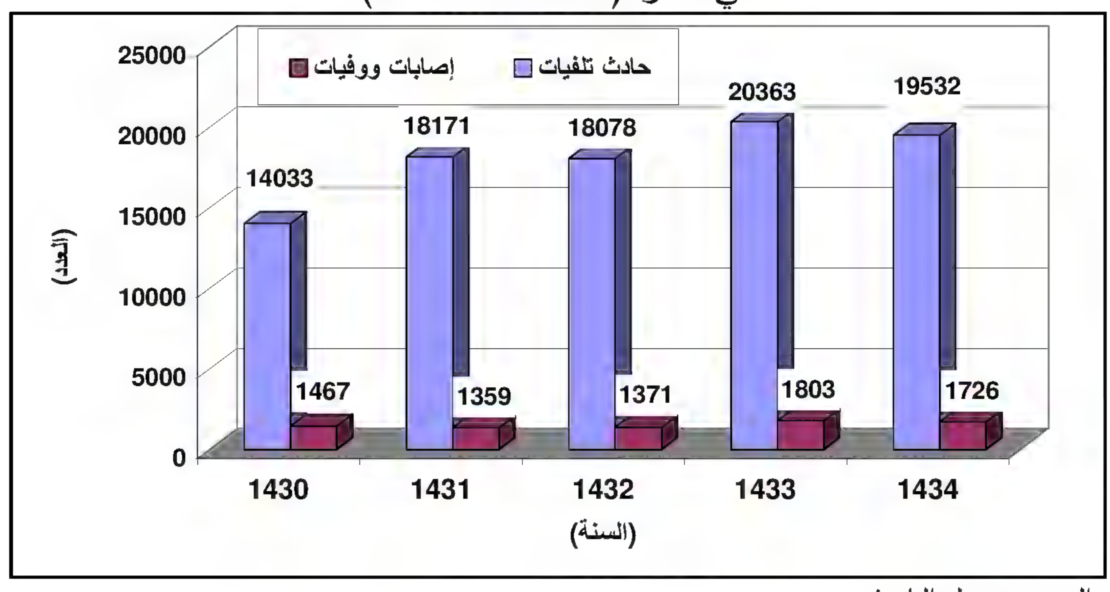
نحو 97903 حادث، توزعت بين ثلاثة أنواع رئيسة حسب جسامة الحادث، وهي: حوادث التلفيات وبلغ عددها نحو 90177 حادث، وحوادث الإصابات وبلغ عددها 6241 حادث، وحوادث الوفيات وبلغ عددها 1485 حادث. شكل (7).



شكل (6)

التوزيع النسبي لتطور أعداد الحوادث المرورية في منطقة تبوك

في الفترة (1430-1434 هـ)



المصدر: عمل الباحث.

شكل (7)

توزيع الحوادث المرورية حسب جسامة الحادث في منطقة تبوك في الفترة (1430-1434)

أعداد المصابين والمتوفين في الحوادث المرورية في منطقة تبوك

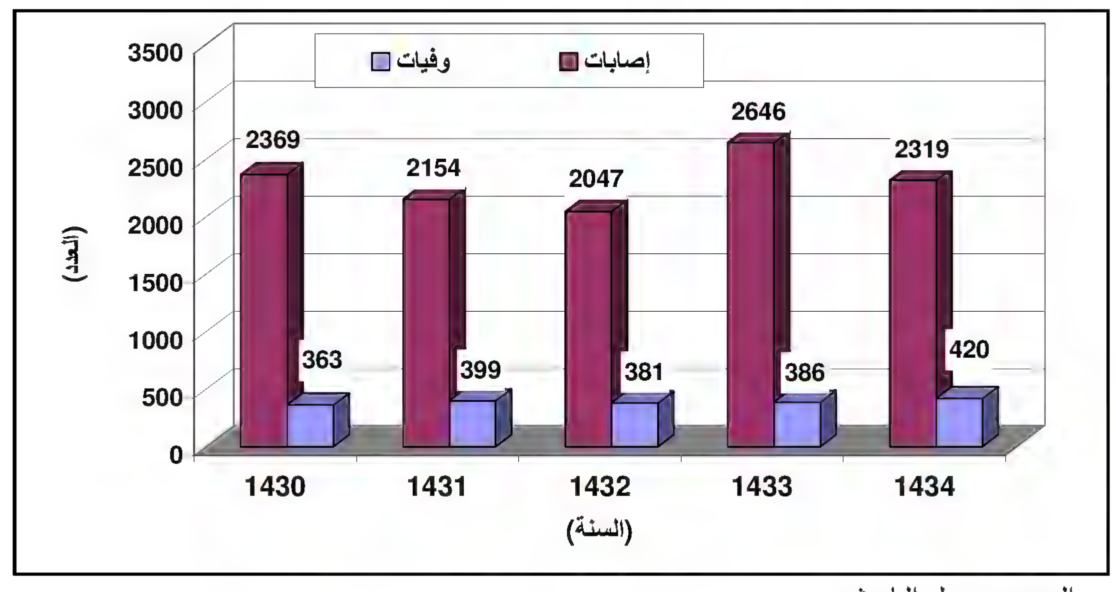
يوضح الجدول (8) أعداد حالة المشتركين في الحوادث المرورية وتوزيعها حسب جسامة الحادث في منطقة تبوك في الفترة (1430-1434 هـ).

جدول (8)

أعداد الحوادث حسب حالة المشمولين في الحوادث المرورية في منطقة تبوك في الفترة (1430-1434)

الحالة	السنوات 1430 هـ	1431 هـ	1432 هـ	1433 هـ	1434 هـ
مصاب	2369	2154	2047	2646	2319
متوفي	363	399	381	386	420
سليم	23534	27453	35194	34561	40985
المجموع	26266	30006	37622	37593	43724

المصدر : (إدارة مرور منطقة تبوك، 1435 هـ).



المصدر : عمل الباحث.

شكل (8)

أعداد المصابين والمتوفين في الحوادث المرورية في منطقة تبوك

في الفترة (1430-1434 هـ)

يلاحظ من الجدول (8) والشكل (8) أن النسبة الأكبر من المشتركين في الحوادث المرورية من المصابين خلال فترة الدراسة، وان هناك زيادة مضطردة في أعداد الإصابات والوفيات حيث بلغ عدد المصابين عام 1430 هـ، نحو 2369 مصاب،

ارتفعت إلى نحو 2646 عام 1433 هـ، بلغ عدد المتوفين عام 1430 هـ، نحو 363 متوفي، ارتفعت إلى نحو 420 متوفي عام 1434 هـ. ومما تجدر الإشارة إليه في هذا المقام وجود علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.01 ، بين عدد الحوادث وعدد المتوفين والمصابين فيها، حيث بلغ معامل ارتباط بيرسون بين عدد الحوادث المرورية وعدد المتوفين فيها ($r = 0.765$)، وبلغ معامل ارتباط بيرسون بين عدد الحوادث المرورية وعدد المصابين فيها ($r = 0.696$)، وهي قيم ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.01، مما يعني وجود علاقة خطية بين المتغيرين، وأن الزيادة الكبيرة في أعداد الحوادث سوف تؤدي إلى زيادة أعداد القتلى والجرحى في هذه الحوادث.

الخصائص المكانية والزمنية لحوادث المرور في منطقة الدراسة

سيتم في هذا الجزء التعرف على الحوادث المرورية حسب عوامل حدوثها، والتي تشمل وقت حدوث الحادث، ومكان وقوعه، وأسبابه، وأي الحوادث أكثر تكرارا وشيوعا في منطقة تبوك خلال الفترة (1430-1434 هـ). وسيتم التطرق إلى أهم المؤشرات الإحصائية للحوادث المرورية في منطقة الدراسة

أولاً: وقت وقوع الحادث:

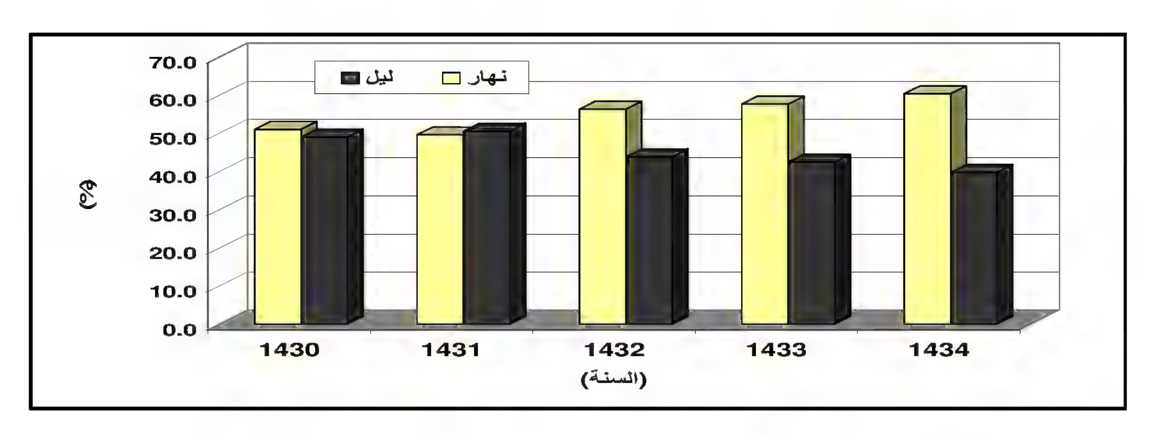
يبين الجدول (9) والشكل (9) الحوادث المرورية في منطقة تبوك حسب وقت وقوعها في الفترة (1430-1434هـ).

جدول (9)

أعداد الحوادث حسب وقت وقوعها (ليل- نهار) في منطقة تبوك في الفترة (1430-1434 هـ)

وقت الحادث	السنوات					
	1430 هـ	**1431 هـ**	**1432 هـ**	**1433 هـ**	**1434 هـ**	**%**
نهار	7907	9675	10938	12761	12826	55.27
ليل	7593	9855	8511	9405	8432	44.73
المجموع	15500	19530	19449	22166	21258	100

المصدر : (إدارة مرور منطقة تبوك، 1435 هـ).



المصدر: عمل الباحث.

شكل (9)

نسبة الحوادث حسب وقت وقوعها في منطقة تبوك في الفترة (1430-1434هـ)

يلاحظ من الشكل (9) بأن النسبة الأكبر من الحوادث في منطقة الدراسة قد وقعت خلال فترة النهار، حيث نجد أن هناك في المتوسط 55.27 % من الحوادث تقع نهاراً، و 44.73 % منها تقع ليلاً، ويلاحظ من الشكل تزايد نسبة حدوثها في هذه الفترة من اليوم خلال الأعوام 1432 هـ، و 1433 هـ، وكذلك عام 1434 هـ، ويمكن تعليل ذلك بأن منطقة تبوك تشهد حركة نشاط تجاري وعمراني خاصة في مدينة تبوك، مما أنعكس ذلك على تزايد الأزمات المرورية في المدينة والذي أدى إلى زيادة الحوادث خلال النهار. وبالرغم من أن نسبة الحوادث في الليل أقل من مثيلاتها التي تقع في النهار، إلا أنها تعتبر أكثر خطورة، وذلك نظرا لخلو الطرق في الليل ولقلة عدد السيارات التي تسير ليلاً، كما أن خلو الطريق يغري السائقين على السرعة وعدم أخذ الحيطة والحذر اللازمين، ويزيد من ارتكاب المخالفات المرورية التي تسبب غالبا الحوادث التي تكون أكثر قسوة وبشاعة من مثيلاتها في النهار. ومن الجدير ذكره بأن تقسيم وقوع الحوادث على فترتين وهما النهار والليل والمعتمد لدى إدارة المرور، لا يعبر بشكل جيد عن وقت حدوثها، لأن هناك أوقات تزداد فيها الحوادث المرورية نتيجة للازدحام والاختناقات التي تحدث في هذه الأوقات، وخاصة فترة الصباح حيث يذهب الموظفون والعمال والطلاب إلى أعمالهم ومدارسهم وجامعاتهم، وفترة الظهيرة موعد عودة الطلاب والموظفين إلى بيوتهم، وكذلك فترة ما بعد العصر والمغرب التي

تشهد عادة نشاط تجاري في المدينة. وبناءً على ذلك يرى الباحث ضرورة إعادة تقسيم وقت الحوادث المرورية وأخذ الفترات السابقة في عين الاعتبار.

ثانياً: يوم وقوع الحادث

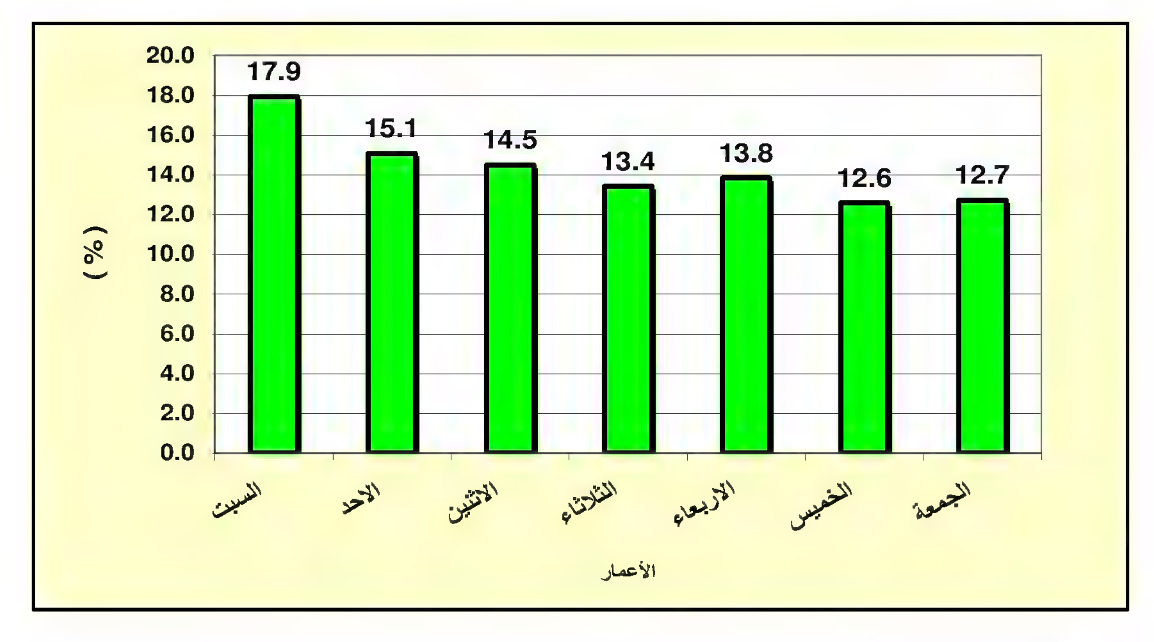
يبين الجدول (10) والشكل (10) الحوادث المرورية في منطقة تبوك حسب يوم وقوعها في الفترة (1430-1434هـ).

جدول (10)

أعداد الحوادث حسب أيام الاسبوع في منطقة تبوك في الفترة (1430-1434)

اليوم	السنوات 1430 هـ	1431 هـ	1432 هـ	1433 هـ	1434 هـ
السبت	2039	2717	4608	4083	4149
الأحد	2062	2767	3347	3582	3034
الاثنين	2097	2535	3157	3744	2680
الثلاثاء	2148	2817	2305	2922	2972
الأربعاء	2347	2871	2075	3293	2980
الخميس	2386	2876	2001	2425	2655
الجمعة	2367	2947	1956	2428	2788
المجموع	15500	19530	19449	22166	21258

المصدر: (إدارة مرور منطقة تبوك، 1435 هـ).



المصدر: عمل الباحث.

شكل (10)

التوزيع النسبي لأعداد الحوادث المرورية حسب أيام الأسبوع في منطقة تبوك في الفترة (1430-1434 هـ)

يلاحظ من الشكل (10) بأن النسبة الأكبر من الحوادث في منطقة الدراسة قد وقعت يوم السبت، حيث نجد أن هناك في المتوسط 17.9 % من الحوادث تقع في هذا اليوم، و 15.1 % منها تقع يوم الأحد، ويلاحظ من الشكل انخفاض نسبة حدوث الحوادث المرورية في هذه أيام نهاية الأسبوع (الخميس، والجمعة)، ويمكن تعليل ذلك بأن أيام نهاية الأسبوع في منطقة تبوك لا تشهد حركة نشاط تجاري خاصة في مدينة تبوك.

ثانياً: مكان وقوع الحادث:

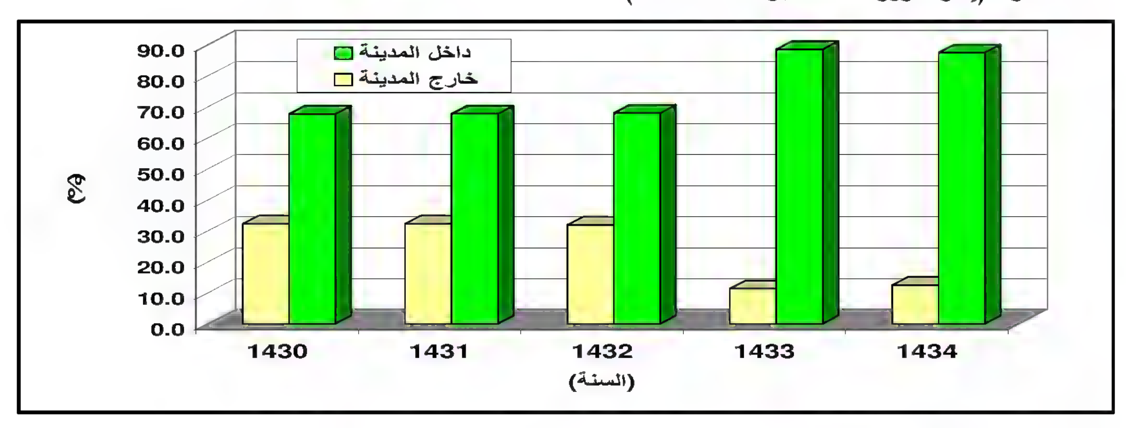
يبين الجدول (11) والشكل (11) الحوادث المرورية في منطقة تبوك حسب مكان وقوعها في الفترة (1430-1434هـ).

جدول (11)

أعداد الحوادث حسب مكان وقوعها في منطقة تبوك في الفترة (1430-1434 هـ)

مكان الحادث	السنوات 1430 هـ	1431 هـ	1432 هـ	1433 هـ	1434 هـ
داخل المدينة	10500	13235	13242	18764	18602
خارج المدينة	5000	6295	6207	2402	2656
المجموع	15500	19530	19449	22166	21258

المصدر: (إدارة مرور منطقة تبوك، 1435 هـ).



المصدر: عمل الباحث.

شكل (11)

نسبة الحوادث حسب مكان وقوعها في منطقة تبوك في الفترة (1430-1434 هـ)

يلاحظ من الجدول (11) والشكل (11) بأن معظم الحوادث في منطقة الدراسة قد وقعت داخل المدينة، حيث بلغت نسبتها في المتوسط 75.95 % من مجموع الحوادث، في حين أن نسبة الحوادث التي تقع خارج المدينة وعلى الطرقات 24.05

% وهي نسبة قليلة، إلا أنها تكون بالعادة حوادث خطيرة نتيجة السرعة المرتفعة على الطرق الخارجية. ويلاحظ بأن هناك انخفاض في نسبة الحوادث خارج المدينة، لقد انخفضت هذه النسب من 32.3 % عام 1430 هـ، إلى 12.5 % في عام 1434 هـ، وهذا يعني بالطبع ارتفاع في نسب الحوادث داخل المدينة التي زادت من 67.7 % عام 1430 هـ، إلى 87.5 % في عام 1434 هـ.

ثالثاً: نوع الحادث:

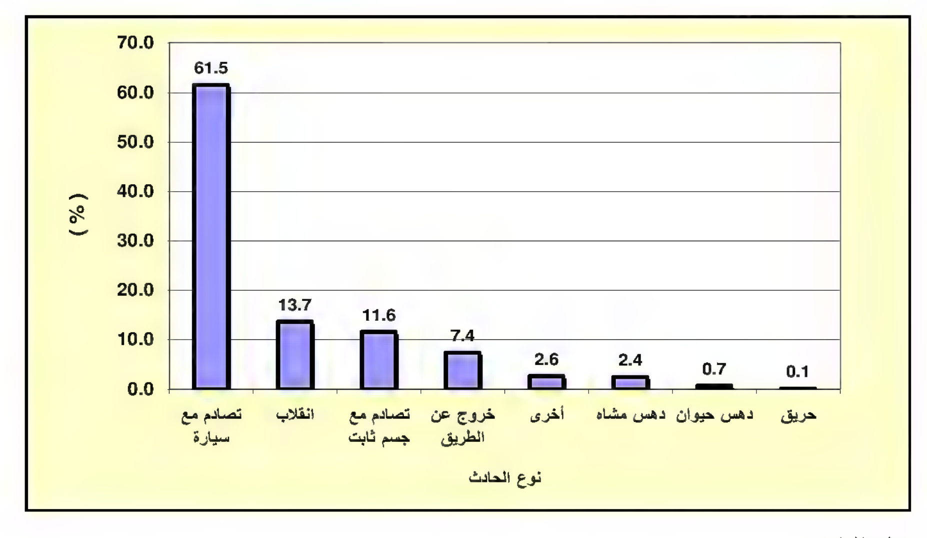
يبين الجدول (12) والشكل (12) الحوادث المرورية في منطقة تبوك حسب نوع الحادث في الفترة (1430-1434هـ).

جدول (12)

أعداد الحوادث حسب نوعها في منطقة تبوك في الفترة (1430-1434 هـ)

نوع الحادث	السنوات				
	1430 هـ	**1431 هـ**	**1432 هـ**	**1433 هـ**	**1434 هـ**
تصادم مع سيارة	9432	11860	12187	11516	15236
انقلاب	3054	3553	2505	3143	1116
تصادم مع جسم ثابت	1431	1908	2629	3712	1667
خروج عن الطريق	907	1424	1314	1827	1748
أخرى	46	78	155	1192	1100
دهس مشاه	515	534	486	613	234
دهس حيوان	94	140	155	151	134
حريق	21	33	15	12	23
المجموع	15500	19530	19449	22166	21258

المصدر: (إدارة مرور منطقة تبوك، 1435 هـ).

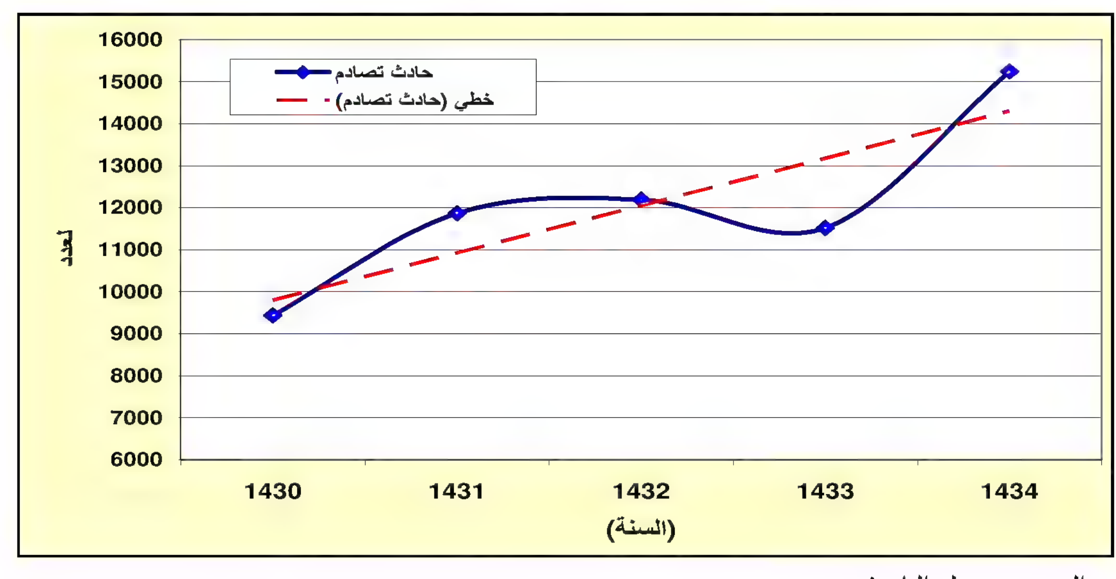


المصدر: عمل الباحث.

شكل (12)

متوسط نسبة الحوادث حسب نوعها في منطقة تبوك خلال الفترة (1430-1434 هـ)

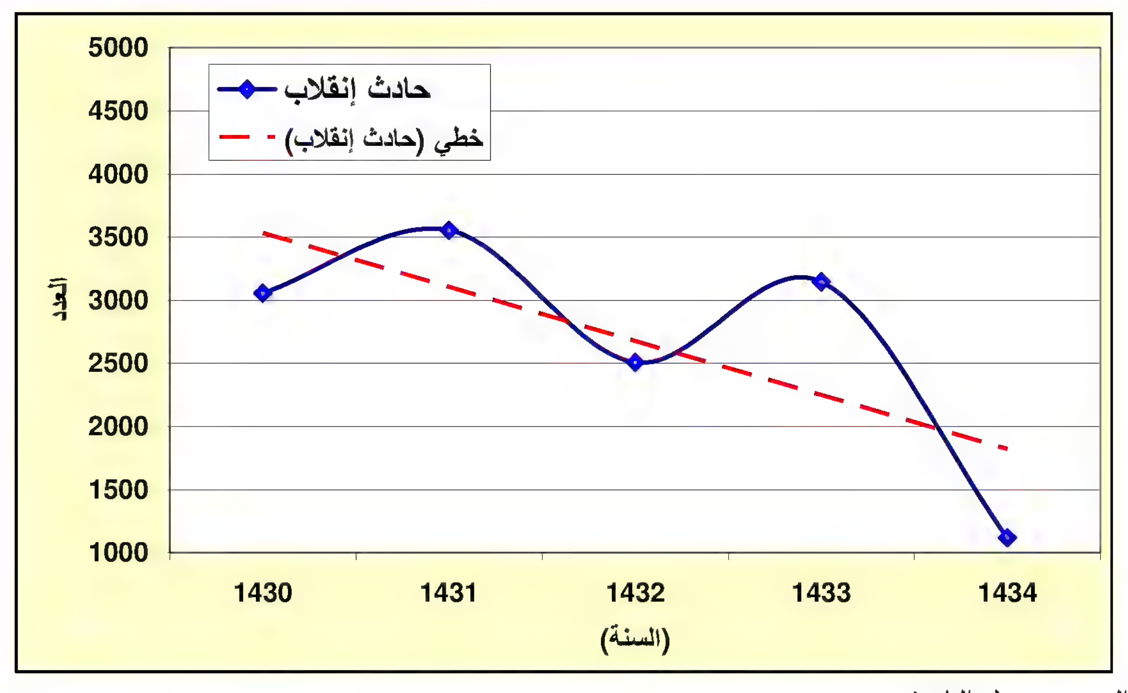
يلاحظ من الجدول (12) والشكل (12) بأن معظم الحوادث في منطقة الدراسة قد أخذت شكل التصادم والانقلاب، حيث بلغت نسبتهما في المتوسط أكثر من 80.00 % من مجموع الحوادث خلال فترة الدراسة، وبتحليل كل نوع حادث على حدا، يلاحظ أن نسبة كبيرة من الحوادث ناتجة عن التصادم فقد زادت نسبتها عن 60 % في المتوسط، ويلاحظ من الشكل (13) أن الاتجاه العام يميل إلى الزيادة، وأن هناك ارتفاع مستمر في نسبة التصادمات حيث بلغ عددها عام 1430 هـ نحو 9432 حادث تصادم، بينما زاد عددها إلى نحو 15236 حادث عام 1430هـ، ويلاحظ من الجدول أن نسبة حوادث الانقلاب نسبة غير صغيرة، وإن كانت في تذبذب حسب السنوات، وأن الاتجاه العام يميل إلى التناقص، ولكن وصلت أقصاها عام 1433 هـ وبلغت نحو 3143 حادث انقلاب، شكل (14)، وبالنسبة لحوادث الدهس والتي تشكل خطرا كبيرا على حياة المواطنين، فيلاحظ أن هذا النوع من الحوادث شهد ارتفاعا كبيرا خاصة عام 1433 هـ حيث بلغ عدد حوادث الدهس نحو 613 حادث شكل (15).



المصدر: عمل الباحث.

شكل (13)

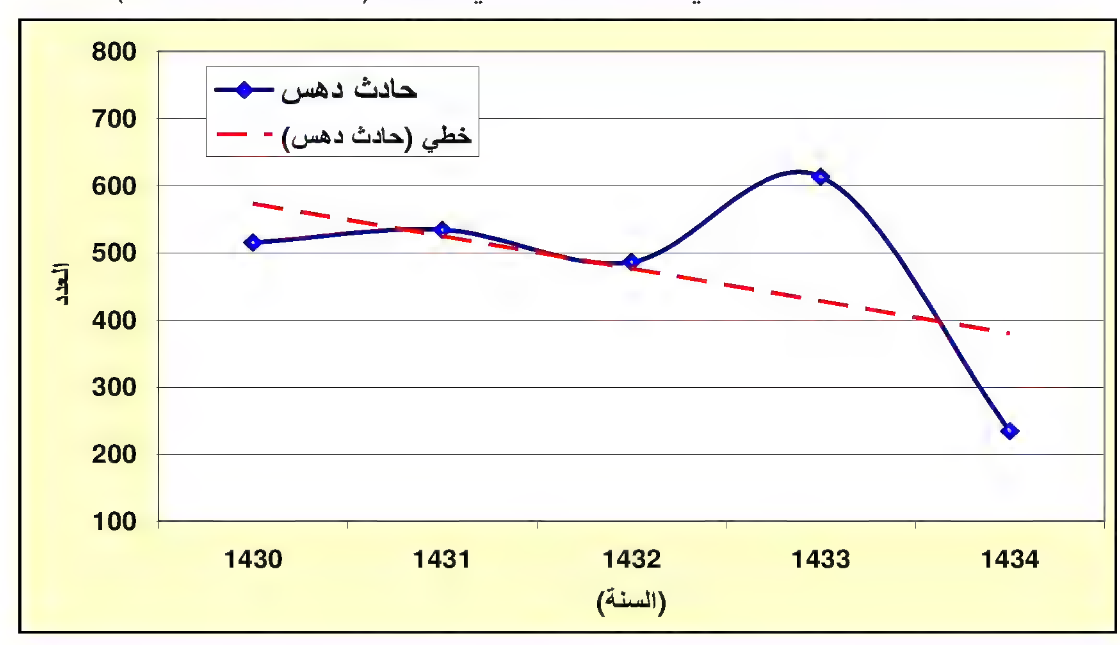
عدد حوادث الاصطدام في منطقة تبوك في الفترة (1430-1434 هـ)



المصدر: عمل الباحث.

شكل (14)

عدد حوادث الانقلاب في منطقة تبوك في الفترة (1430-1434 هـ)



المصدر: عمل الباحث.

شكل (15)

عدد حوادث الدهس في منطقة تبوك في الفترة (1430-1434 هـ)

رابعاً: أسباب الحوادث:

يبين الجدول (13) والشكل (16) الحوادث المرورية في منطقة تبوك حسب أسباب الحادث في الفترة (1430-1434هـ).

جدول (13)

أعداد الحوادث حسب أسباب وقوعها في منطقة تبوك في

الفترة (1430-1434 هـ)

سبب الحادث	السنوات 1430 هـ	1431 هـ	1432 هـ	1433 هـ	1434 هـ
توقف غير نظامي	3205	1935	2394	2553	986
دوران غير نظامي	2355	1712	1676	2011	1259
تجاوز غير نظامي	2202	2388	1626	2287	2054
عدم التقيد بالإشارة	1144	657	278	774	54
السرعة الزائدة	6065	9447	7325	7725	10516
أخرى	529	3391	6147	6816	6389
المجموع	15500	19530	19449	22166	21258

المصدر: (إدارة مرور منطقة تبوك، 1435 هـ).

المصدر: عمل الباحث.

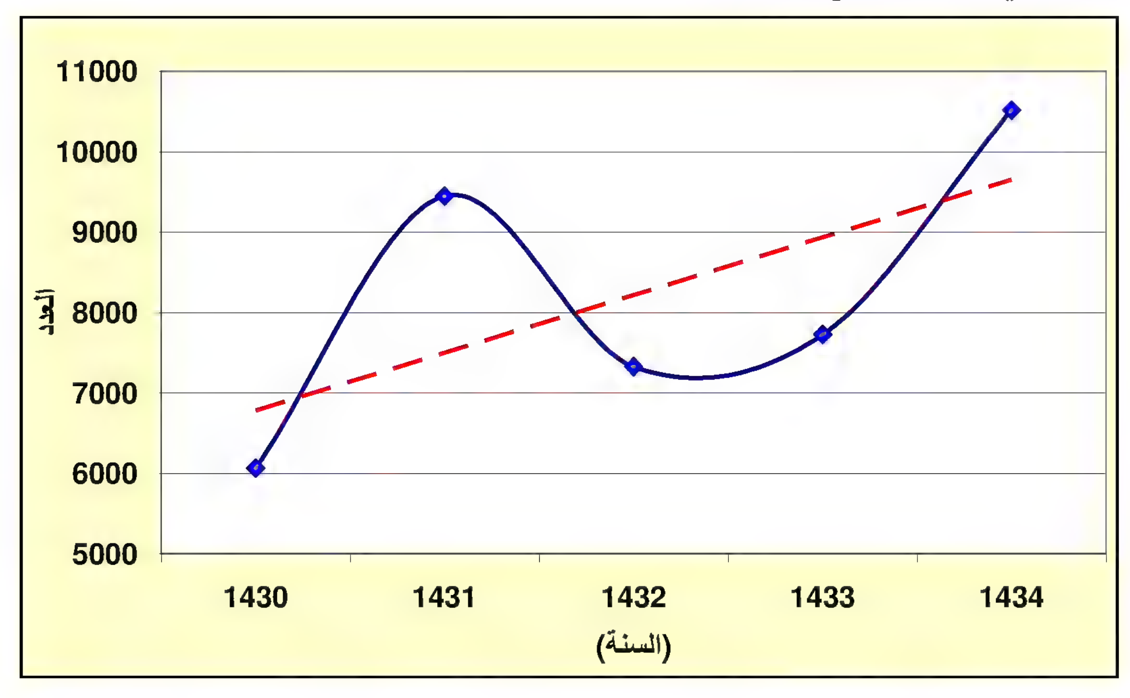
شكل (16)

التوزيع النسبي لحوادث المرور حسب سبب الحادث في منطقة تبوك خلال الفترة (1430-1434 هـ)

يلاحظ من الجدول (13) والشكل (16) أن هناك سببين رئيسيين لحوادث المرور في منطقة الدراسة ينتج عنهما أكثر من 80 % من الحوادث في المتوسط، وهما:

أولاً: السرعة الزائدة: وتعتبر السبب الرئيس الأول في الحوادث حيث بلغت نسبتها في المتوسط أكثر من 40.00 % من مجموع الحوادث خلال فترة الدراسة، ونلاحظ أن عدد الحوادث لناتجة عن السرعة الزائدة متذبذبة، فتتزايد ثم تتناقص ثم تتزايد وهكذا، فقد بلغت عام 1431 هـ نحو 9447 حادث ثم انخفضت عام 1433 هـ إلى 7725 حادث ثم ارتفعت عام 1434 هـ إلى 10516 حادث. شكل (17) وعلى أية حال فهذه الأعداد تعد مرتفعة جدا مما يدعو إلى ضرورة الاستمرار في تشديد العقوبات على

قيادة المركبات بسرعة عالية والعمل على تشديد الرقابة على تطبيق الحد الأقصى للسرعة في داخل وخارج المدن.



المصدر: عمل الباحث.

شكل (17)

تطور أعداد حوادث السرعة في منطقة تبوك في الفترة (1430-1434هـ)

ثانياً: عدم التقيد بقواعد المرور: ويشمل الأسباب المتعلقة بـ (التوقف غير النظامي، والدوران غير النظامي، التجاوز غير النظامي، عدم التقيد بالإشارات المروية) وتعد السبب الرئيس الثاني في الحوادث حيث بلغت نسبتها في المتوسط أكثر من 20.00 % من مجموع الحوادث خلال فترة الدراسة، وهذا بالطبع يمثل مؤشر خطير ينبغي لرجال الأمن التصدي وبحزم لمثل هذه المخالفات المرورية الخطيرة وذلك حفاظا على أرواح المواطنين.

خصائص قائدي المركبات مرتكبي الحوادث المرورية وسماتهم

في الجزء السابق تم تحليل خصائص الحوادث، وفي هذا الجزء سوف يتم تحليل سمات السائقين مرتكبي الحوادث المرورية في منطقة تبوك، ومما تجدر الإشارة إليه أن الحالة العامة للطرق في مدينة تبوك حالتها جيدة، وهذا يعني أن معظم الحوادث المرورية تقع على عاتق قائد المركبة، وتدل على مدى إخفاقه في التعامل مع المركبة والطريق والظروف المحيطة به، وعلى ذلك يجب دراسة سلوك وخصائص

قائدي المركبات مرتكبي الحوادث المرورية، للتعرف على أهم خصائصهم، وذلك للمساهمة في الجهود المبذولة للتقليل من الحوادث المرورية ما أمكن وبكل فاعلية.

ويعد العنصر البشري في أي نظام مروري والمتمثل في سائقي المركبات والمشاة هو أكثر عناصر حوادث المرور تغيراً، ومن الصعب بمكان التنبؤ به، لذلك فإنه من المهم تحديد سمات قائدي المركبات وأخذها بعين الاعتبار عن تصميم وبرمجة أنظمة المرور.

وتتمثل أهم السمات الأساسية لقائدي المركبات في : العمر ، الحالة الاجتماعية، الحالة التعليمية.

وفيما يلي تحليل موجز لهذه الخصائص.

أولاً: أعمار قائدي المركبات

يعد عمر قائد المركبة من المتغيرات الهامة في الحوادث المرورية، ومن السهل تسجيلها، وقد قامت إدارات المرور بالمملكة العربية السعودية بتقسيم أعمار مرتكبي الحوادث المرورية إلى 5 فئات رئيسة، هي:

- أقل من 18 سنة.
- من 18 إلى أقل من 30 سنة.
- من 30 إلى أقل من 40 سنة.
- من 40 إلى أقل من 50 سنة.
- من 50 سنة فأكثر.

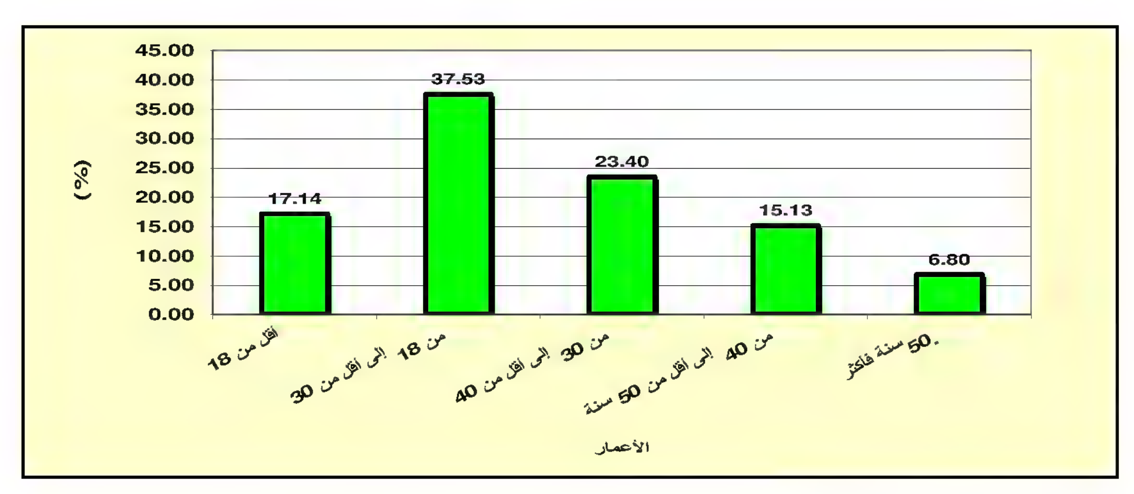
والجدول التالي يوضح توزيع الحوادث المرورية حسب أعمار قائدي المركبات المشتركين في الحوادث المرورية.

جدول (14)

توزيع أعمار قائدي المركبات المشاركين في الحوادث المرورية في منطقة تبوك في الفترة (1430-1434 هـ)

العمر	السنوات				
	1430 هـ	1431 هـ	1432 هـ	1433 هـ	1434 هـ
أقل من 18	3084	3962	6846	7911	5425
من 18 إلى أقل من 30	7164	8369	15404	14592	14067
من 30 إلى أقل من 40	6419	7067	7118	7618	8932
من 40 إلى أقل من 50 سنة	3873	5127	4012	5013	6006
50 سنة فأكثر.	2435	2470	2210	2198	1489

المصدر : (إدارة مرور منطقة تبوك، 1435 هـ).



المصدر: عمل الباحث.

شكل (18)

التوزيع النسبي للمشاركين في حوادث المرور في منطقة تبوك حسب الفئات العمرية في الفترة (1430-1434هـ)

يلاحظ من الجدول (14) والشكل (18) أن معظم الحوادث يسببها قائدوا المركبات في فئتي العمر من 18 إلى أقل من 30 سنة، ومن 30 سنة إلى أقل من 40 سنة، وهذه الفئات العمرية تعتبر من أخطر الفئات بين قائدي المركبات ليس في منطقة الدراسة فقط ولكن على مستوى المملكة والعالم. ومن الملاحظ أن أعداد قائدي المركبات المشتركين في الحوادث المرورية والذين تقل أعمارهم عن 18 سنة قد شكلوا ما نسبته 17.4 %، وتعد هذه النسبة كبيرة جداً، إذا علمنا أن هذه الفئة ليست ضمن فئات السن المسموح لهم نظاميا بقيادة المركبات، ولصغر أعمارهم تكون حوادثهم خطيرة جداً نتيجة التهور وعدم الإحساس بالمسؤولية أو قيمة السيارات التي يقودونها أو عدم تقديرهم للنتائج الوخيمة التي يمكن أن تنتج عن الحوادث التي قد يرتكبونها، وفي هذا الصدد فيجب تشديد العقوبات بحق هذه الفئة، وأن تتولى وسائل الإعلام المختلفة توعية الآباء لمنع أبناءهم من قيادة سياراتهم.

ويلاحظ أيضا من النتائج في الجدول (14) أن نسبة قائدي السيارات المشتركين في الحوادث المرورية تقل مع تقدم العمر، وهذا أمر منطقي حيث يتكون لدى الفئات العمرية الكبيرة الخبرة الكافية لقيادة المركبات، علاوة على زيادة شعورهم بالمسؤولية وزيادة الحيطة والحذر أثناء القيادة.

جنسية قائدي المركبات المشاركين في الحوادث المرورية

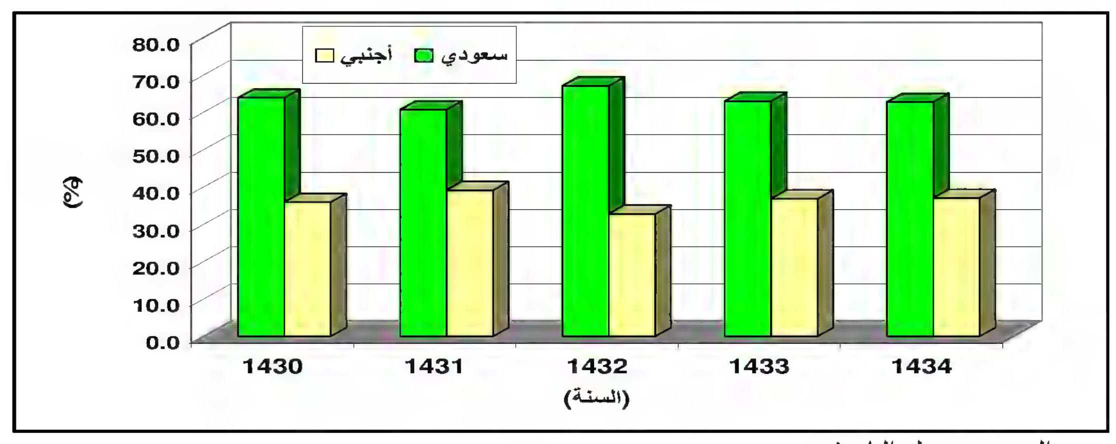
يوضح الجدول التالي (15) توزيع الحوادث المرورية حسب جنسية قائدي السيارات المشاركين في الحوادث المرورية (سعودي، أجنبي). وكذلك يبين الشكل (19) التوزيع النسبي للمشاركين في الحوادث المرورية حسب الجنسية في منطقة تبوك في الفترة (1430-1434 هـ)

جدول (15)

أعداد الحوادث حسب جنسية المشاركين في الحوادث المرورية في منطقة تبوك في الفترة (1430-1434)

الجنسية	السنوات				
	1430 هـ	**1431 هـ**	**1432 هـ**	**1433 هـ**	**1434 هـ**
سعودي	14701	16410	23902	23553	22588
أجنبي	8274	10585	11688	13779	13331
المجموع	22975	26995	35590	37332	35919

المصدر : (إدارة مرور منطقة تبوك، 1435 هـ).



المصدر : عمل الباحث.

شكل (19)

التوزيع النسبي للمشاركين في الحوادث المرورية حسب الجنسية في منطقة تبوك في الفترة (1430-1434 هـ)

يلاحظ من الجدول (15) والشكل (19) أن معظم المشتركين في الحوادث المرورية قائدي المركبات من الجنسية السعودية، ويلاحظ أيضا أن نسبة السعوديين المشاركين في الحوادث المرورية في تناقص مستمر حيث بلغت نسبتهم في عام 1432 هـ نحو 67.2 % وهبطت إلى ما نسبته 63.1 % و 62.9 % في عامي 1433 هـ و

1434 هـ على الترتيب، مما يعني أن نسبة المشاركين في الحوادث المرورية من الجنسيات الأخرى في ازدياد مستمر، وقد يرجع ذلك إلى الأسباب التالية:

1. استقدام عدد كبير من السائقين من دول متعددة للعمل لدى الشركات والعائلات السعودية.
2. معظم السيارات التي يقتنيها الأجانب مستعملة وحالتها العامة متوسطة، مما قد يساعد ذلك على حدوث الحوادث المرورية.

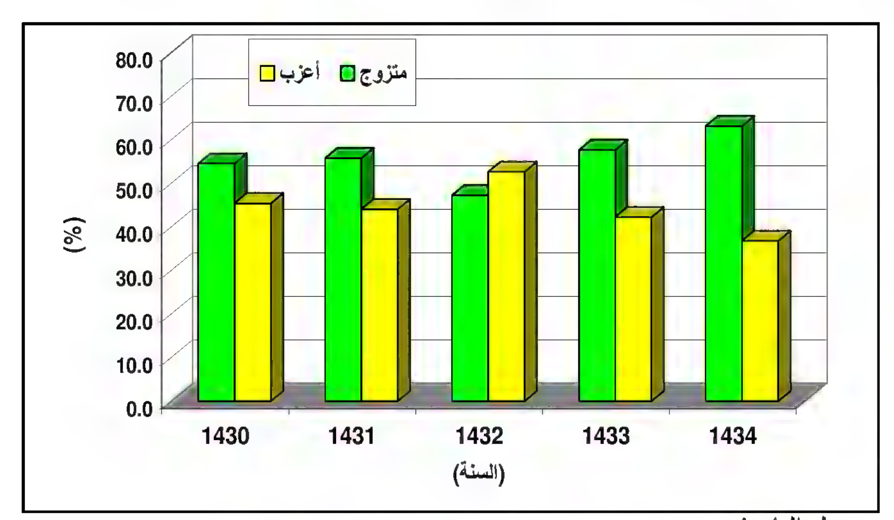
الحالة الاجتماعية لقائدي المركبات المشاركين في الحوادث المرورية

يوضح الجدول التالي (16) توزيع الحوادث المرورية حسب **الحالة الاجتماعية** لقائدي المركبات المشاركين في الحوادث المرورية (متزوج، أعزب). وكذلك يبين الشكل (20) التوزيع النسبي للمشاركين في الحوادث المرورية حسب **الحالة الاجتماعية** في منطقة تبوك في الفترة (1430-1434 هـ)

جدول (16)

أعداد الحوادث حسب الحالة الاجتماعية للمشتركين في الحوادث المرورية في منطقة تبوك في الفترة (1430-1434)

الحالة الاجتماعية	السنوات				
	1430 هـ	1431 هـ	1432 هـ	1433 هـ	1434 هـ
متزوج	12535	15081	16844	21554	22697
اعزب	10440	11914	18746	15778	13222
المجموع	22975	26995	35590	37332	35919



المصدر: عمل الباحث.

شكل (20)

التوزيع النسبي للمشاركين في الحوادث المرورية حسب الحالة الاجتماعية في منطقة تبوك في الفترة (1430-1434 هـ)

يلاحظ من الجدول (16) والشكل (20) أن النسبة الأكبر من المشتركين في الحوادث المرورية من المتزوجين في كل الأعوام ما عدا عام 1432 هـ، وفي الحقيقة هذه النتيجة منطقية وذلك لأن عدد قائدي المركبات المتزوجين أكبر بكثير من غير المتزوجين، وبذلك تكون نسبتهم أكثر.

الحالة التعليمية لقائدي المركبات المشاركين في الحوادث المرورية

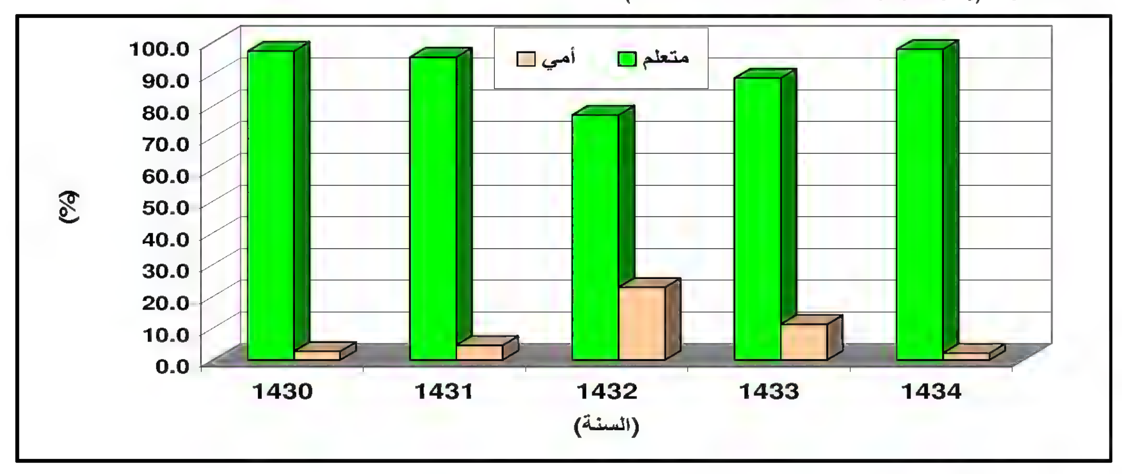
يوضح الجدول التالي (17) توزيع الحوادث المرورية حسب الحالة التعليمية لقائدي المركبات المشاركين في الحوادث المرورية (متعلم، أمي). وكذلك يبين الشكل (21) التوزيع النسبي للمشاركين في الحوادث المرورية حسب الحالة التعليمية في منطقة تبوك في الفترة (1430-1434 هـ)

جدول (17)

أعداد الحوادث حسب المستوى التعليمي للمشتركين في الحوادث المرورية في منطقة تبوك في الفترة (1430-1434)

المستوى التعليمي	1430 هـ	1431 هـ	1432 هـ (السنوات)	1433 هـ	1434 هـ
متعلم	12535	15081	16844	21554	22697
أمي	10440	11914	18746	15778	13222
المجموع	22975	26995	35590	37332	35919

المصدر: (إدارة مرور منطقة تبوك، 1435 هـ).



المصدر: عمل الباحث.

شكل (21)

التوزيع النسبي للمشاركين في الحوادث المرورية حسب الحالة التعليمية في منطقة تبوك في الفترة (1430-1434 هـ)

يلاحظ من الجدول (17) والشكل (21) أن النسبة الأكبر من المشتركين في الحوادث المرورية من المتعلمين في كل الأعوام ، وقد يرجع ذلك إلى أن عدد المتعلمين من قائدي المركبات أكثر بكثير من عدد الأميين، وكذلك لاهتمام المملكة العربية السعودية ببرامج محو الأمية وتعليم الكبار. ويلاحظ من الشكل أن نسبة الأميين من قائدي المركبات المشتركين في الحوادث المرورية وإن كانت نسبهم قليلة، إلا أنها تظل مرتفعة نسبياً، وهذا يتطلب من إدارات المرور أن تتشدد في منح رخص القيادة للاميين حتى يتمكنوا من معرفة قواعد المرور والتعليمات والإشارات المرورية المختلفة.

قائدي المركبات المشاركين في الحوادث المرورية حسب اقتناء رخصة السواقة

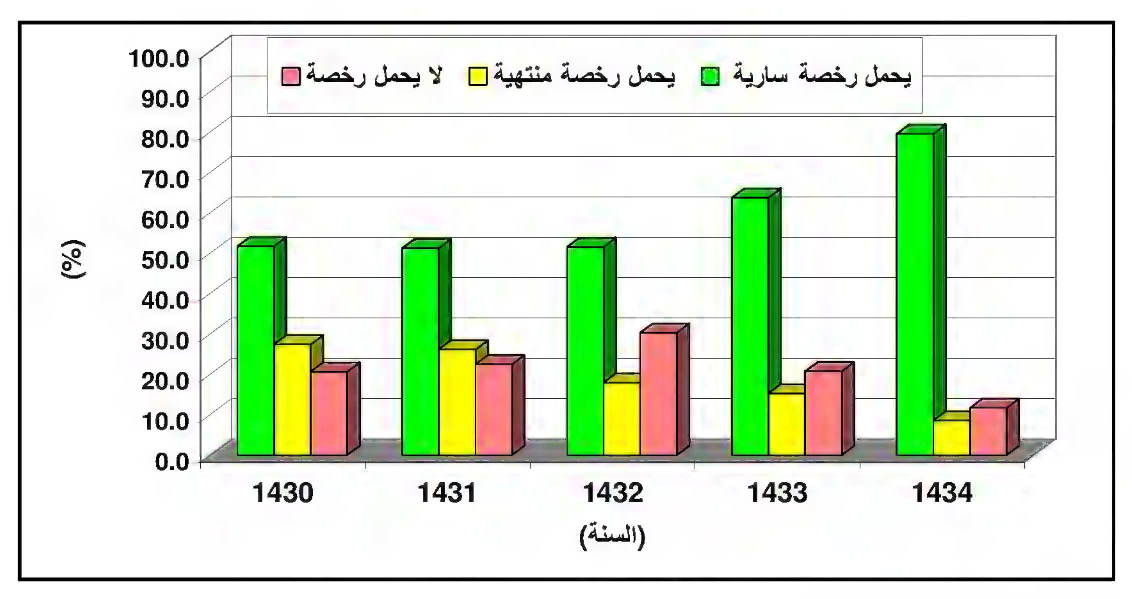
يوضح الجدول التالي (18) توزيع الحوادث المرورية حسب الحالة من اقتناء رخصة السواقة لقائدي المركبات المشاركين في الحوادث المرورية (لديه رخصة سارية، لديه رخصة منهية، ليس لديه رخصة). وكذلك يبين الشكل (22) التوزيع النسبي للمشاركين في الحوادث المرورية حسب الحالة من اقتناء رخصة السواقة في منطقة تبوك في الفترة (1430-1434 هـ)

جدول (18)

أعداد الحوادث حسب اقتناء رخصة السواقة للمشتركين في الحوادث المرورية في منطقة تبوك في الفترة (1430-1434)

الحالة من اقتناء رخصة السواقة	السنوات				
	1430 هـ	1431 هـ	1432 هـ	1433 هـ	1434 هـ
يحمل رخصة سارية	11903	13335	18373	23829	28611
يحمل رخصة منتهية	6311	6808	6406	5727	3084
لا يحمل رخصة	4761	5852	10811	7776	4224
المجموع	22975	26995	35590	37332	35919

المصدر: (إدارة مرور منطقة تبوك، 1435 هـ).



المصدر : عمل الباحث.

شكل (22)

التوزيع النسبي للمشاركين في الحوادث المرورية حسب اقتناء رخصة السواقة في منطقة تبوك في الفترة (1430-1434 هـ)

من خلال تحليل بيانات الجدول (18) والشكل (22) نجد أن نسبة كبيرة من قائدي المركبات المشتركة في الحوادث المرورية الذين لا يحملون رخص قيادة ، حيث بلغت أقصاها عام 1432 هـ، بنسبة كبيرة تبلغ 30.4 %، وتعد هذه النسبة على درجة مرتفعة من الخطورة، خاصة إذا علمنا أنه لا يجب قيادة المركبات إلا من قبل الأشخاص المؤهلين والذين يحملون رخص قيادة سارية المفعول، وهذا الأمر يتطلب التشديد في تطبيق النظام على السائقين بدون رخص ومراقبتهم، وتطبيق العقوبات الصارمة بحقهم، وخاصة فئة صغار السن – دون سن 18 عام-، ولا يمكن الجزم بسبب وجود هذه النسبة الكبيرة لغير المؤهلين للقيادة، ولكن يمكن أن يرجع ذلك إلى التهاون في تطبيق أحكام القانون بحقهم، أو عدم اكتراثهم بالعقوبة المنصوص عليها بقانون السير، حيث تعتبر هذه المخالفة من مخالفات الفئة الأولى ، والعقوبات المقررة لهذه المخالفات (غرامة مالية لا تقل عن خمسمائة ريال ولا تزيد على تسعمائة ريال، أو بحجز المركبة مع الغرامة).

2.4 مؤشرات خطورة الحوادث المرورية في منطقة الدراسة

من خلال البيانات والمعلومات التي تم الحصول عليها من مصادرها المختلفة، وبتحليل ومعالجة هذه البيانات المتاحة عن حوادث المرور في منطقة تبوك، وذلك لمعرفة مستوى السلامة المرورية في المنطقة.

وسيتم الاعتماد على بيانات الجدول (19) لاستخراج أهم المؤشرات المرورية في منطقة الدراسة.

جدول (19)

بيانات مؤشرات خطورة الحوادث المرورية في منطقة الدراسة عام 1434هـ

البيانات	العدد
أعداد السكان	846005
أعداد المركبات	234650
عدد الحوادث المرورية	21258
عدد المصابين	2319
عدد المتوفين	420

المصدر: مصلحة الإحصاءات العامة والمعلومات، 2010..

جدول (20)

مقارنة بين مؤشرات الحوادث المرورية في منطقة الدراسة وبعض الدول المتقدمة في مجال السلامة المرورية.

المؤشر	منطقة تبوك	بريطانيا	فرنسا	كندا	أمريكا
1-مؤشر عدد المتوفين إلى عدد المصابين	0.18	0.011	0.05	0.014	0.013
2-مؤشر عدد المصابين إلى عدد حوادث المرور	0.41	1.35	1.32	1.45	1.50
3-مؤشر عدد المتوفين إلى عدد حوادث المرور	0.02	0.02	0.066	0.02	0.02
مؤشر عدد المصابين بسبب حوادث المرور لكل 100000 نسمة	274.11	542.20	259.41	705.92	1119.7
مؤشر عدد المتوفين بسبب حوادث المرور لكل 100000 نسمة	49.65	6.04	13.03	9.78	14.68
مؤشر عدد المصابين بسبب حوادث المرور لكل 10000 سيارة	98.83	114.81	48.13	127.14	150.72
مؤشر عدد المتوفين بسبب حوادث المرور لكل 10000 سيارة	17.90	1.28	2.42	1.76	1.98

المصادر: Statistics Of Road Traffic Accidents ,2000

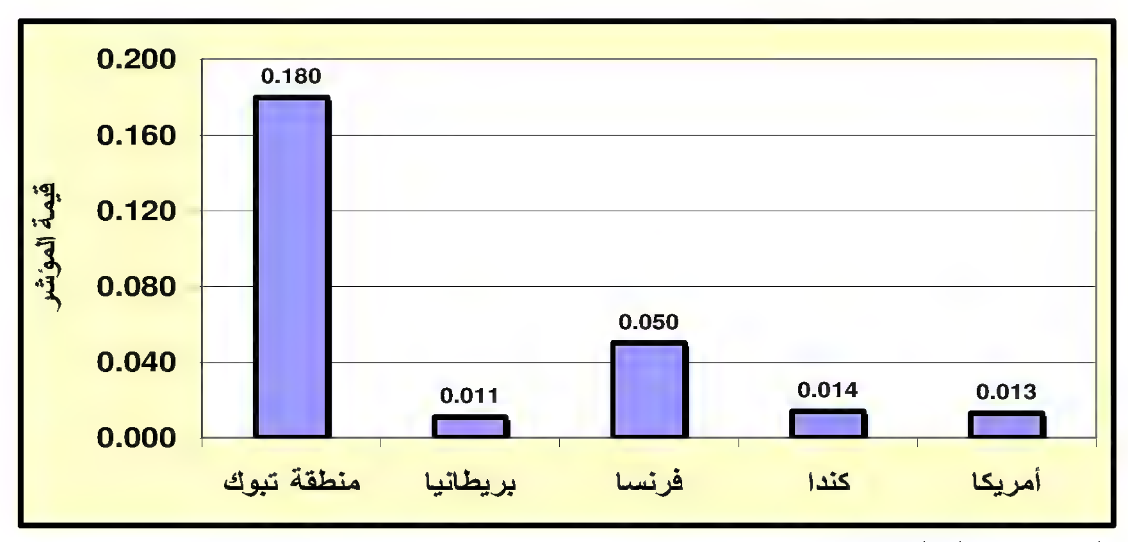
Transport Statistics , GB ,2000

وزارة الداخلية السعودية، الإدارة العامة للمرور،(1434هـ)

ومن الجدول (20) والشكل (23) نجد أن المؤشر الأول: "مؤشر عدد المتوفين إلى عدد المصابين بسبب حوادث المرور" في منطقة الدراسة، والذي تم حسابه بالمعادلة التالية:

(عدد المتوفين بسبب حوادث المرور) ÷ (عدد المصابين بسبب حوادث المرور)

يفوق نظيره في جميع الدول المتقدمة مثل بريطانيا وكندا وأمريكا وبأكثر من ضعف. حيث بلغ قيمة هذا المؤشر 0.18 ، بينما يبلغ 0.013 في أمريكا، 0.011 في بريطانيا، وما تجدر الإشارة إليه بأن هذا المؤشر يبلغ 0.083 في المملكة العربية السعودية (المطير، 2009م).



المصدر: عمل الباحث.

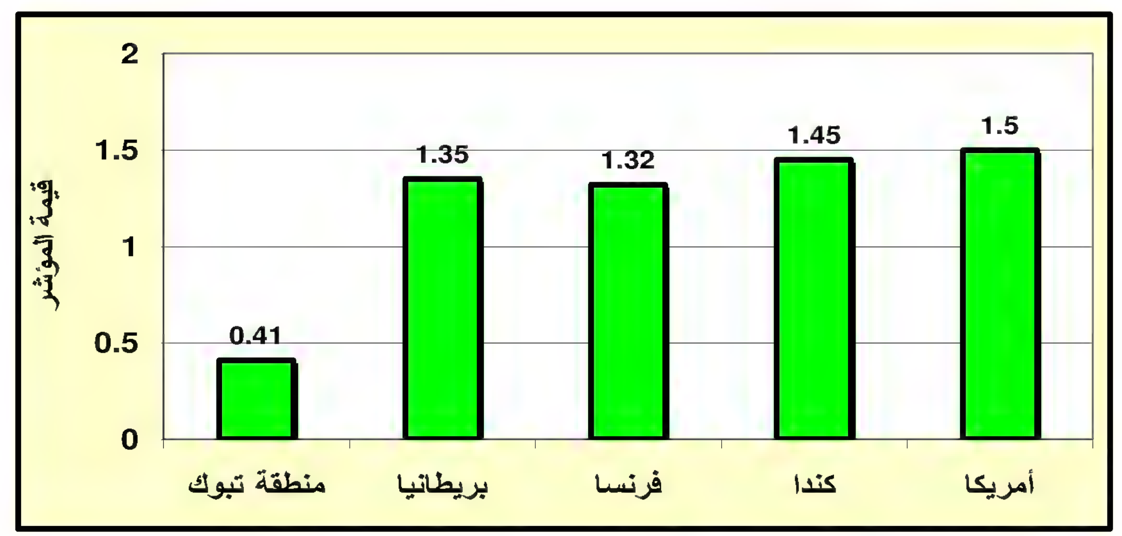
شكل (23)

مقارنة مؤشر عدد المتوفين إلى عدد المصابين مع بعض الدول

أما بالنسبة للمؤشر الثاني فيلاحظ من الجدول (20) والشكل (24) أن هذا المؤشر والمتعلق: مؤشر عدد المصابين إلى عدد حوادث المرور " في منطقة الدراسة، والذي تم حسابة بالمعادلة التالية:

(عدد المصابين بسبب حوادث المرور) ÷ (عدد الحوادث المرورية).

يقل عن نظيره في جميع الدول المتقدمة مثل بريطانيا وكندا وأمريكا. حيث بلغ قيمة هذا المؤشر 0.14 ، بينما يبلغ 1.5 في أمريكا، 1.35 في بريطانيا، ومما تجدر الإشارة إليه بأن هذا المؤشر يبلغ 1.51 في المملكة العربية السعودية.



المصدر : عمل الباحث.

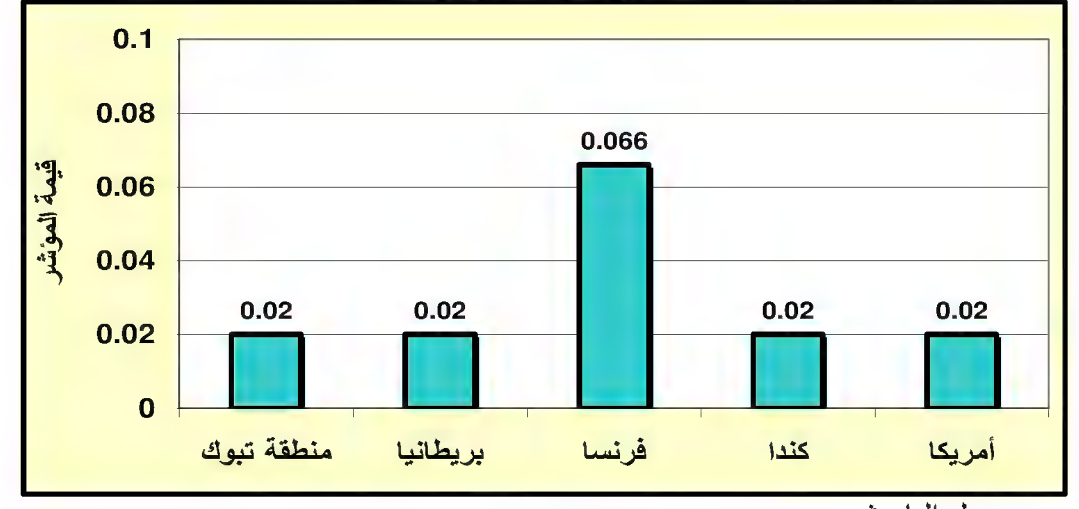
شكل (24)

مقارنة مؤشر عدد المصابين إلى عدد حوادث المرور مع بعض الدول المتقدمة

أما بالنسبة للمؤشر الثالث فيلاحظ من الجدول (20) والشكل (25) أن هذا المؤشر والمتعلق: مؤشر عدد المتوفين إلى عدد حوادث المرور " في منطقة الدراسة، والذي تم حسابه بالمعادلة التالية:

(عدد المتوفين بسبب حوادث المرور) ÷ (عدد الحوادث المرورية).

يتقارب بشكل كبير مع نظيره في الدول المتقدمة مثل بريطانيا وكندا وأمريكا. حيث بلغ قيمة هذا المؤشر 0.02 ، ويقل عما هو في فرنسا، ويقل أيضا عن متوسطه في المملكة العربية السعودية بشكل عام، والذي سيلغ 0.125 .



المصدر: عمل الباحث.

شكل (25)

مقارنة مؤشر عدد المتوفين إلى عدد حوادث المرور مع بعض الدول

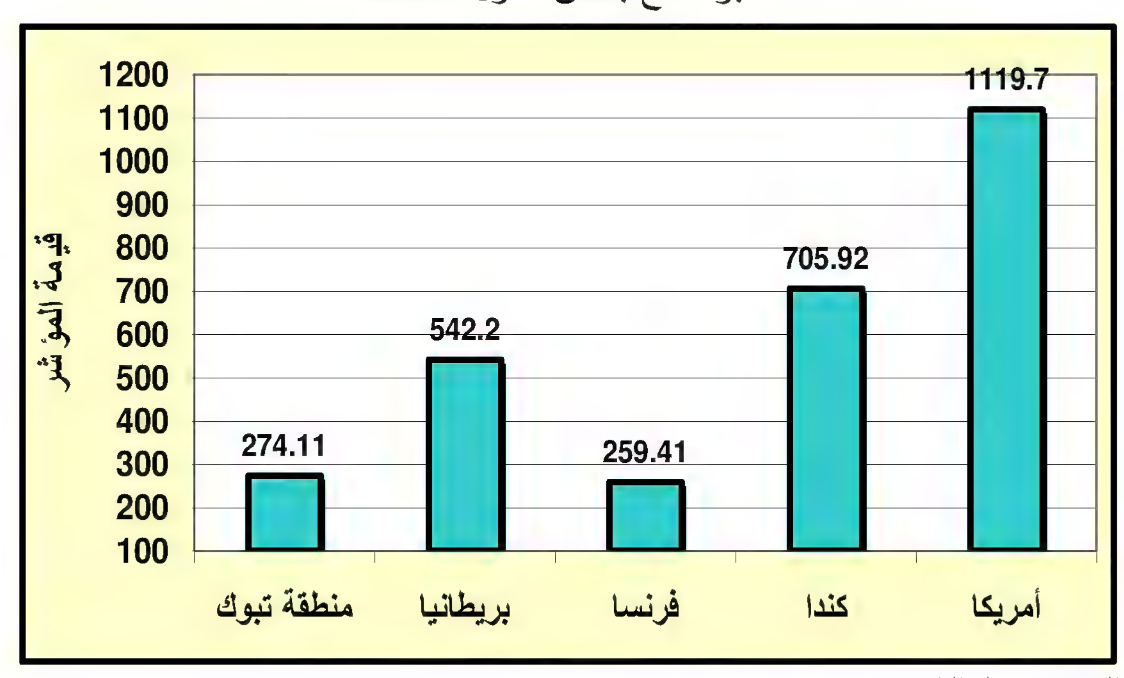
أما بالنسبة للمؤشر الرابع فيلاحظ من الجدول (20) والشكل (26) أن هذا المؤشر والمتعلق: مؤشر عدد المصابين بسبب حوادث المرور لكل 100000 نسمة " في منطقة الدراسة، والذي تم حسابه بالمعادلة التالية:

(عدد المصابين بسبب حوادث المرور ÷ عدد السكان) X 100000 .

يقل بشكل كبير مع نظيره في الدول المتقدمة مثل بريطانيا وكندا وأمريكا. ويتقارب مع فرنسا، حيث بلغ قيمة هذا المؤشر 274.11 ، ويزيد عن متوسطه في المملكة العربية السعودية بشكل عام، والذي سيلغ 227.2 .

شكل (26)

مقارنة مؤشر عدد المصابين بسبب حوادث المرور لكل 100000 نسمة في منطقة تبوك مع بعض الدول المتقدمة



المصدر : عمل الباحث.

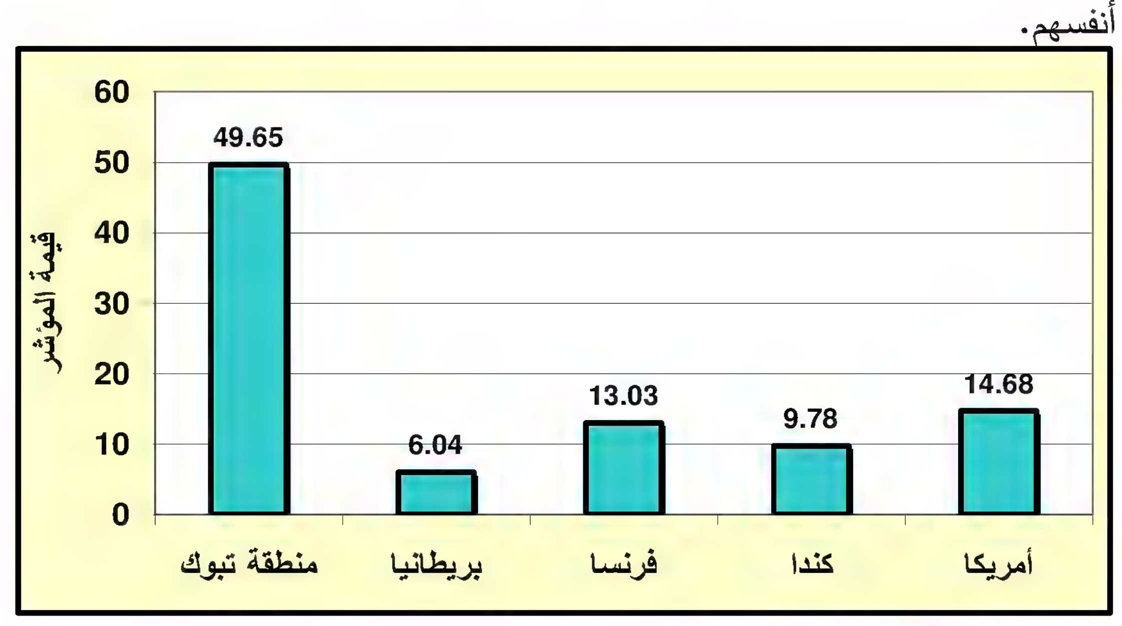
شكل (25)

مقارنة مؤشر عدد المتوفين إلى عدد حوادث المرور مع بعض الدول

أما بالنسبة للمؤشر الخامس فيلاحظ من الجدول (20) والشكل (27) أن هذا المؤشر والمتعلق: مؤشر عدد المتوفين بسبب حوادث المرور لكل 100000 نسمة " في منطقة الدراسة والذي تم حسابه بالمعادلة التالية:

(عدد المتوفين بسبب حوادث المرور ÷ عدد السكان) X 100000 .

يزيد بشكل كبير جداً مع نظيره في الدول المتقدمة مثل بريطانيا وكندا وأمريكا وفرنسا. حيث بلغ قيمة هذا المؤشر 49.65 ، ويزيد عن متوسطه في المملكة العربية السعودية بشكل عام، والذي سيلغ 18.85 . وقد يعود انخفاض نسبة هذا المؤشر في هذه الدول، لاتخاذ حكوماتها الإجراءات اللازمة لضمان السلامة على الطرق بأسلوب كلي يقتضي مشاركة قطاعات متعدّدة (النقل، والشرطة، والصحة والتعليم)، وتركيزها على المسائل المرتبطة بسلامة الطرق، والمركبات، ومستخدمي الطرق أنفسهم.



المصدر: عمل الباحث.

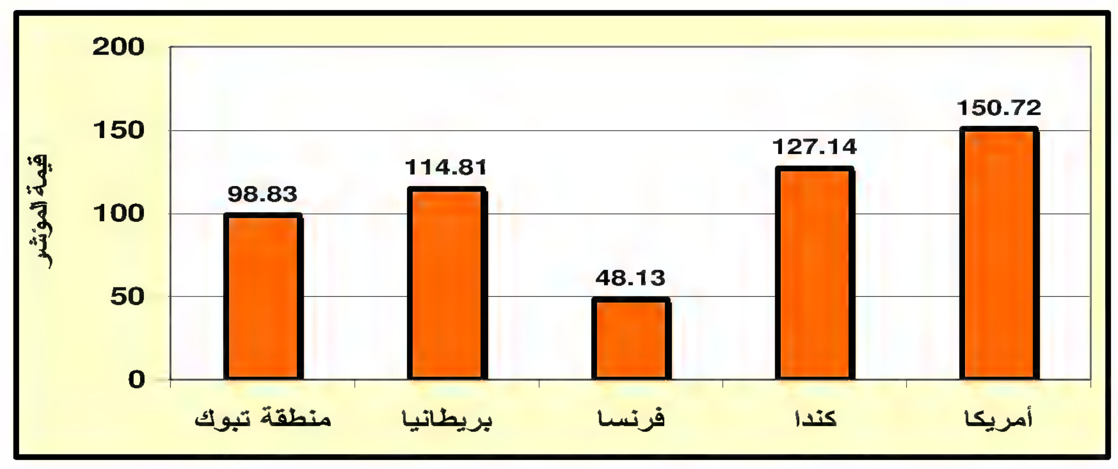
شكل (27)

مقارنة مؤشر عدد المتوفين بسبب حوادث المرور لكل 100000 نسمة في منطقة تبوك مع بعض الدول المتقدمة

أما بالنسبة للمؤشر السادس فيلاحظ من الجدول (20) والشكل (28) أن هذا المؤشر والمتعلق: مؤشر عدد المصابين بسبب حوادث المرور لكل 10000 سيارة " في منطقة الدراسة، والذي تم حسابه بالمعادلة التالية:

(عدد المصابين بسبب حوادث المرور ÷ عدد السيارات) X 10000 .

فيقل عن نظيره في الدول المتقدمة مثل بريطانيا وكندا وأمريكا. حيث بلغ قيمة هذا المؤشر 98.83 ، ويزيد عن متوسطه في المملكة العربية السعودية بشكل عام، والذي سيلغ 94.15 .



المصدر: عمل الباحث.

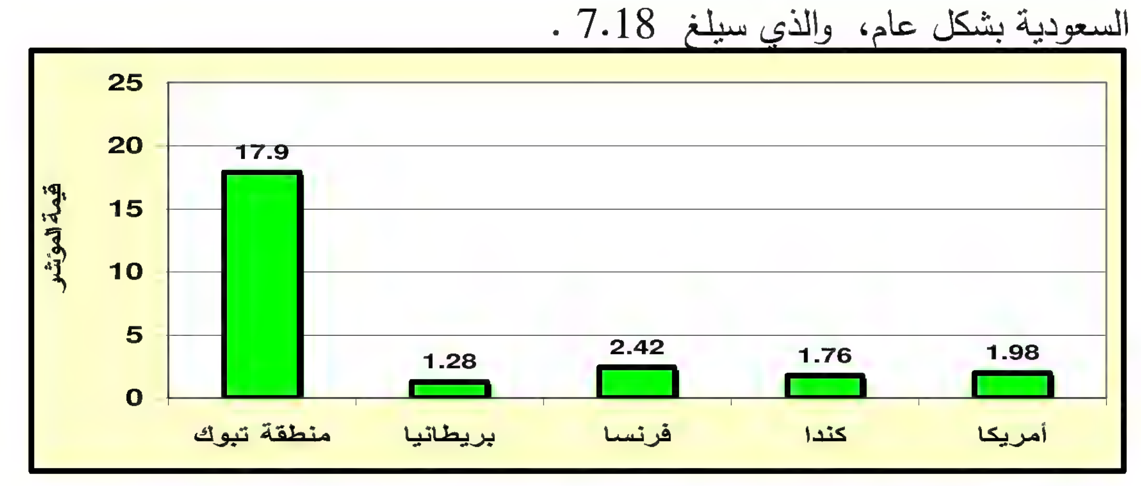
شكل (28)

مقارنة مؤشر عدد المصابين بسبب حوادث المرور لكل 10000 سيارة في منطقة تبوك مع بعض الدول المتقدمة

أما بالنسبة للمؤشر الأخير فيلاحظ من الجدول (20) والشكل (29) أن هذا المؤشر والمتعلق: مؤشر عدد المتوفين بسبب حوادث المرور لكل 10000 سيارة " في منطقة الدراسة، والذي تم حسابه بالمعادلة التالية:

عدد المتوفين بسبب حوادث المرور ÷ عدد السيارات) X 10000 .

فيزيد بشكل كبير عن نظيره في الدول المتقدمة مثل بريطانيا وكندا وأمريكا وفرنسا. حيث بلغ قيمة هذا المؤشر 17.9 ، ويزيد عن متوسطه في المملكة العربية السعودية بشكل عام، والذي سيلغ 7.18 .



المصدر: عمل الباحث.

شكل (29)

مقارنة مؤشر عدد المتوفين بسبب حوادث المرور لكل 10000 سيارة في منطقة تبوك مع بعض الدول المتقدمة

3.4 نتائج التحليل المكاني للحوادث المرورية

يتضمن هذا الجزء النتائج التي توصلت إليها الدراسة فيما يتعلق بتحليل العلاقات المكانية Spatial Analysis لتوزيع الحوادث المرورية في بعض أحياء مدينة تبوك، ونمط توزيعها ومدى ارتباطها بعدد من المتغيرات الأخرى وهي :

1- أماكن الحوادث المرورية بالنسبة للمناطق المأهولة.

2- المسافة بين مواقع الحوادث المرورية ومركزها المتوسط.

3- الاتجاه الجغرافي لنمط التوزيع المكاني للحوادث المرورية.

4- أماكن تركز الحوادث المرورية في منطقة الدراسة

وذلك باستخدام ملحق التحليل المكاني Spatial Tools Analysis ضمن برنامج نظم المعلومات الجغرافية ArcGIS 10.1.

التوزيع المكاني للحوادث المرورية على أحياء مدينة تبوك

من الأمور التي تزيد من خطورة الحوادث المرورية، أنها لا تنحصر في مكان واحد، أو في وقت وزمن محدد، بل قد تقع في جميع الأماكن ولكن تتفاوت أماكنها حسب طبيعة المنطقة والنشاط التجاري فيها، ويتفاوت التوزيع المكاني للحوادث المرورية على أحياء مدينة تبوك، شكل (30). حيث بلغ العدد الإجمالي للحوادث المرورية التي تم رصدها من تقارير الحوادث المرورية من إدارة مرور تبوك، وتوقيعها على أحياء مدينة تبوك نحو 921 حادث مروري، تتوزع على 10 أحياء رئيسة في المدينة، وبالنظر إلى الشكل (31) الذي يبين التوزيع المكاني للحوادث المرورية على أحياء مدينة تبوك، يلاحظ أن هذه الحوادث تتركز في أحياء معينة في المدينة، ويعود هذا التباين المكاني، إلى عدة عوامل مثل الكثافة السكانية، وتوفر الخدمات العامة كالمدارس والجامعات والمستشفيات والمراكز الصحية والأسواق، وفي منطقة الدراسة يسود النشاط الصناعي والحرفي في أطراف المدينة في المناطق الشمالية الشرقية، ويوجد في شمال غرب المدينة منطقة الورش الخفيفة بجوار سوق المواشي والواقع على طريق الملك فيصل، هذا ويسود الاستخدام السكني في أحياء الورود والمروج والعزيزية والبساتين والعليا والروضة والنهضة، بينما يسود الاستخدام التجاري الذي يجذب أعداد كبيرة من المركبات في وسط المدينة في أحياء العزيزية والسلمان والخالدية والتي يمر

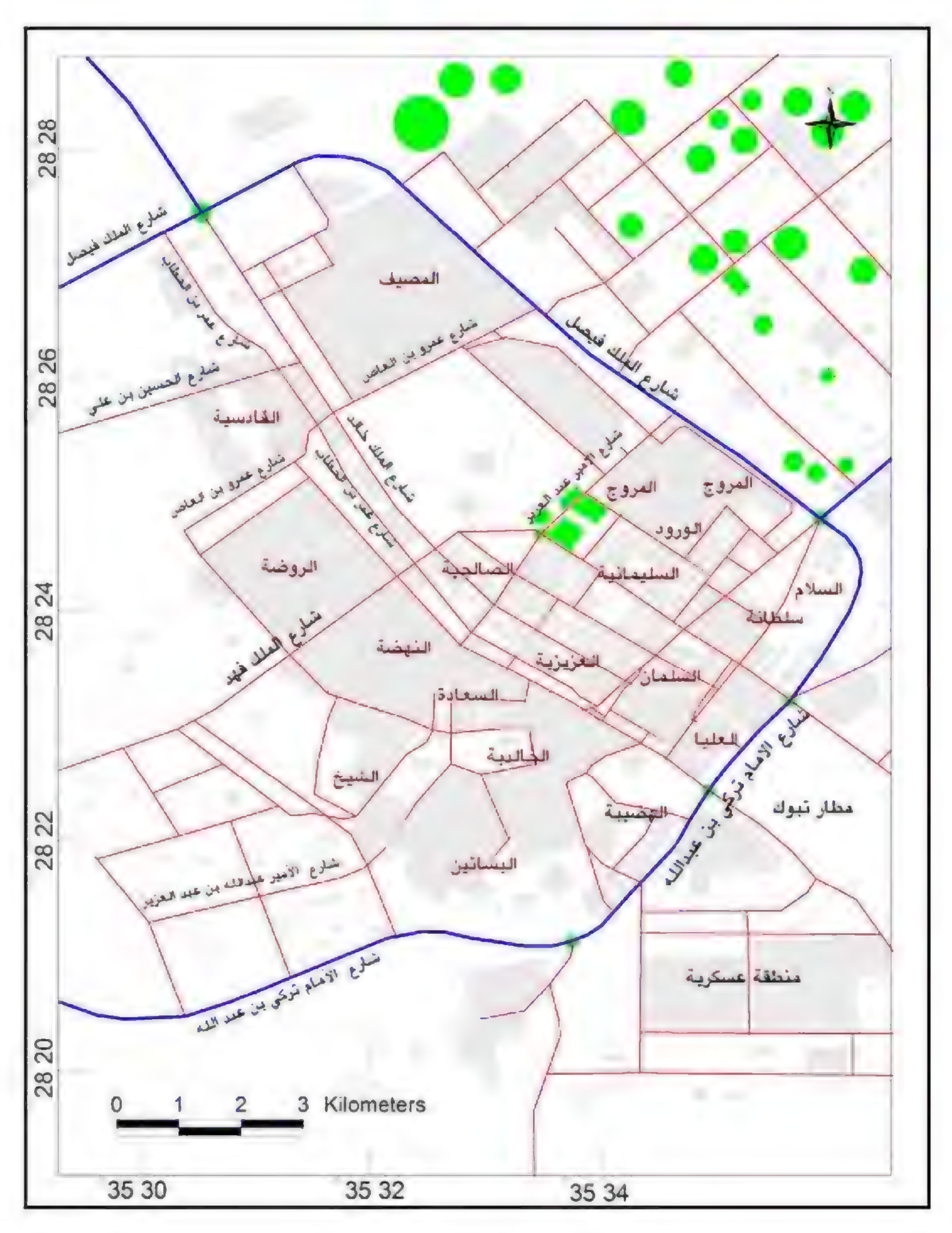
في هذه الأحياء الطرق الرئيسة في المدينة مثل طريق الملك خالد، وطريق الملك عبد العزيز، وطريق الملك فهد، وتتوزع الاستخدامات التعليمية في داخل الأحياء السكنية، وبالتالي فإن النشاط البشري السائد في كل حي سوف يكون أما عامل جذب أو طرد للسكان، وهذا يؤثر أيضا على حجم الحركة السكانية، فالمناطق ذات الكثافة السكانية المرتفعة والحركة التجارية يكون فيها حجم الحركة أكثر من غيرها.

ولبيان العلاقة بين توزيع الحوادث المروية في مدينة تبوك وأماكن الخدمات العامة، فقد تم توقيع أماكن الخدمات العامة على خريطة أحياء مدينة تبوك مع بيان مواقع الحوادث المرورية، حيث يتبين من الشكل (33) أن مواقع الحوادث المرورية تتركز بالقرب من أماكن الخدمات وخاصة أماكن الخدمات التعليمية والصحية.

ويلاحظ من الشكل (31) أن أحياء الصالحية والعزيزية والنهضة والسعادة والخالدية في وسط المدينة جاءت في الترتيب الأول من حيث عدد الحوادث فيها، حيث بلغ عدد الحوادث فيها 455 حادث، وبنسبة وصلت إلى 49.0 % من إجمالي عدد الحوادث في المدينة. وتٌعد هذه الأحياء من الناحية الجغرافية مركز المدينة، أي أنها تقع في قلب مدينة تبوك، وتبلغ مساحتها نحو (18)كم2،، وتضم أكبر تجمع سكاني وتعد من أكثر المناطق التجارية والمهنية في تبوك.

ويأتي في الترتيب الثاني من حيث عدد الحوادث فيها ألأحياء الواقعة في جنوب شرق المدينة: أحياء العليا والهضيبة والمنشية، حيث بلغ عدد الحوادث المرورية في هذه الأحياء نحو 271 حادث، وبنسبة 00 .29 % من مجمل عدد الحوادث في منطقة الدراسة، ويأتي في الترتيب الثالث ألأحياء الواقعة في الشمال الغربي للمدينة والتي تضم أحياء المصيف والقادسية والروضة، حيث بلغ عدد الحوادث المرورية في هذه الأحياء نحو 176 حادث، وبنسبة 00 .19 % من مجمل عدد الحوادث في منطقة الدراسة.أما باقي الحوادث المرورية فتتوزع على الأحياء الداخلية في أطراف المدينة.

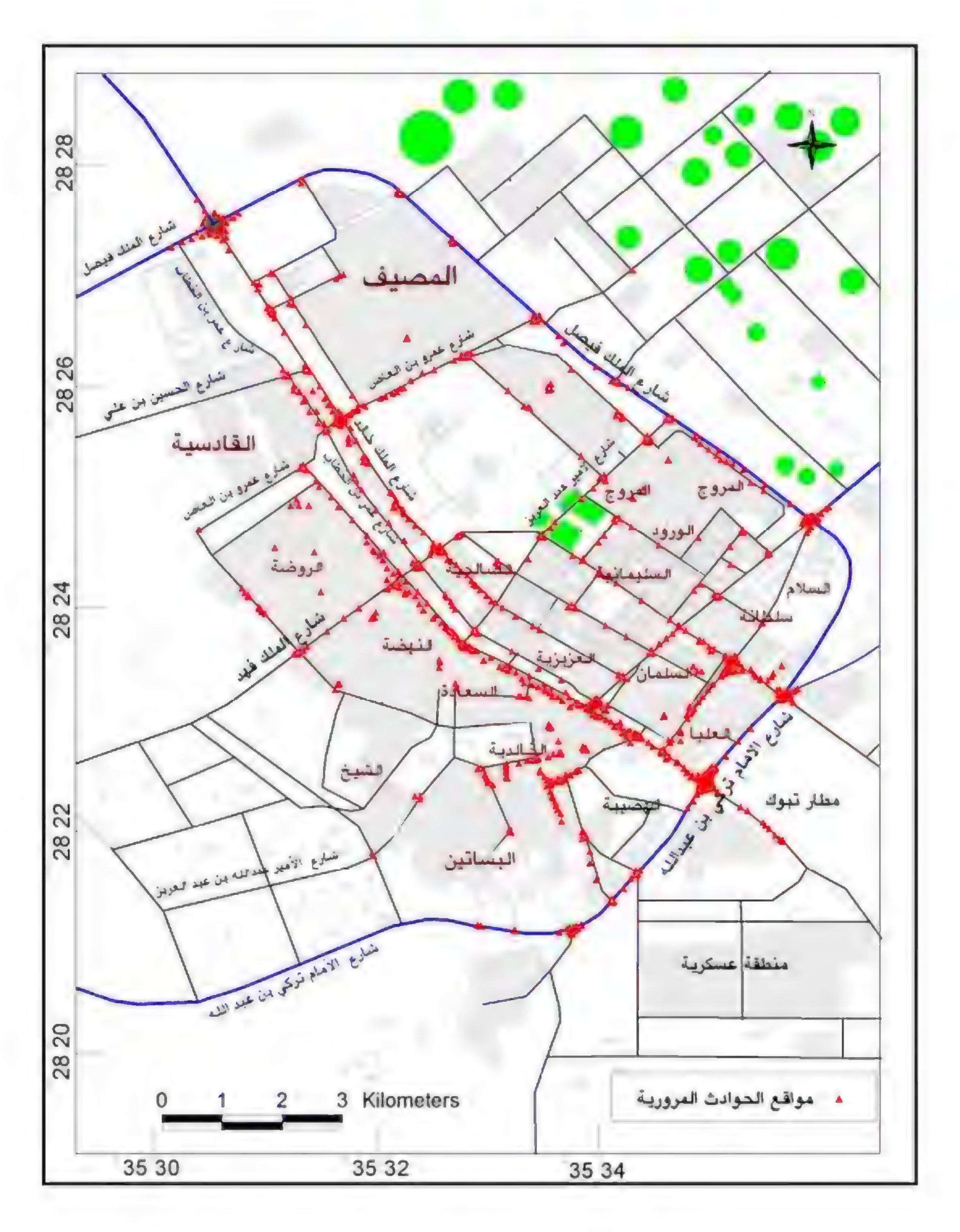
ويبين الشكل (32) أهم الطرق التي وقعت عليها الحوادث المرورية ضمن الأحياء السكنية المشار إليها.



المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على خارطة التقسيمات الإدارية لإمارة منطقة تبوك.

شكل (30)

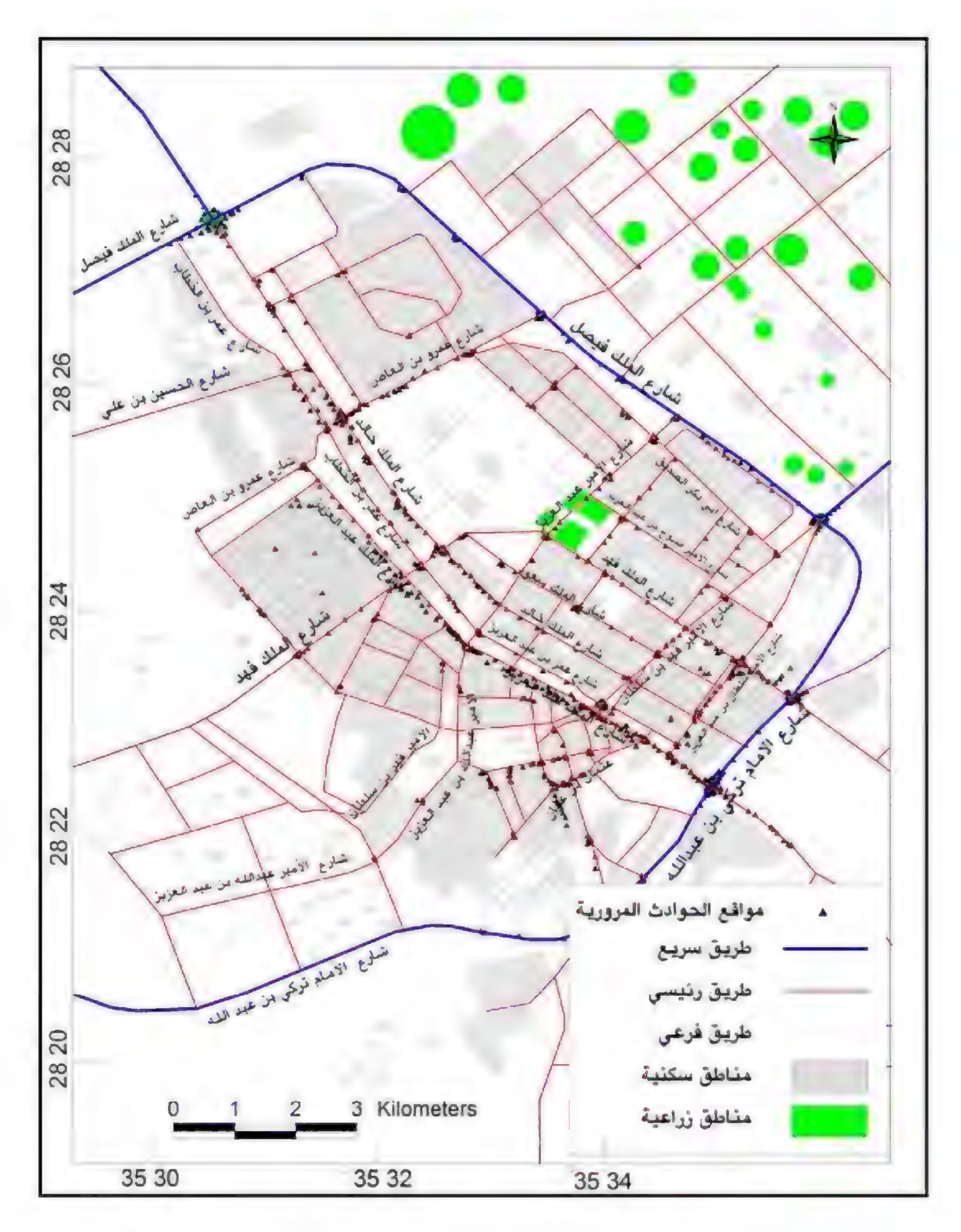
توزيع الأحياء السكنية في مدينة تبوك.



المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على بيانات إدارة مرور منطقة تبوك.

شكل (31)

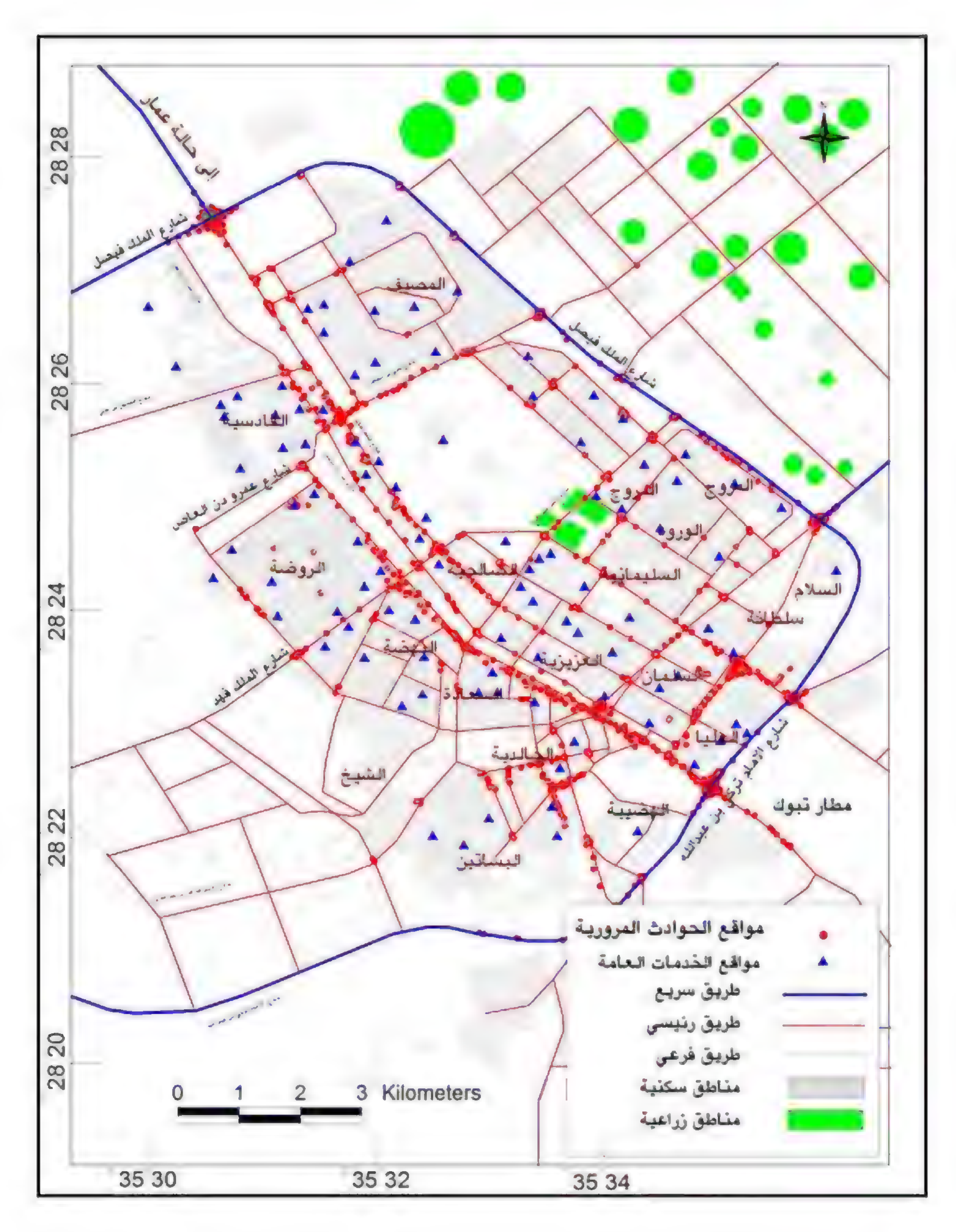
التوزيع المكاني للحوادث المرورية على الأحياء السكنية في مدينة تبوك.



المصدر : عمل الباحث، بالاعتماد على خارطة التقسيمات الإدارية لإمارة منطقة تبوك، وبيانات إدارة مرور منطقة تبوك .

شكل (32)

أهم الطرق التي وقعت عليها الحوادث المرورية في مدينة تبوك.



المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على العمل الميداني، وخارطة التقسيمات الإدارية لإمارة منطقة تبوك، وبيانات إدارة مرور منطقة تبوك .

شكل (33)

مواقع الخدمات العامة ومواقع حدوث الحوادث المرورية في مدينة تبوك.

ويتبين من خلال للشكل (32) كثرة الحوادث المرورية على طريق الملك خالد الواصل من أقصى جنوب المدينة إلى شمالها والذي يعبر الأحياء المكتظة في المدينة مثل حي العزيزية، والصالحية والسعادة، الخالدية، ويلاحظ بأن هذا الطريق يقسم مدينة تبوك إلى قسمين شرقي وجنوبي، شكل (32)، ويلاحظ أيضا من الشكل (32) أن طريق الملك عبد العزيز المحاذي لطريق الملك خالد والواقع في وسط المدينة قد ضم أيضا عدد كبير من الحوادث المرورية وخاصة عند تقاطعاته مع الطرق الفرعية القادمة من الأحياء السكنية الواقعة شرق وغرب المدينة، ويلاحظ أيضا تركز الحوادث المرورية على طرق الأمير فهد بن سلطان الواصل بين الطريق المؤدي للمدينة المنورة ووسط المدينة والذي يتقاطع في وسط المدينة ليلتقي مع طريق الأمير عبدالله بن عبد العزيز، كم يلاحظ من الشكل (32) تركز الحوادث المرورية على شارع عمرو بن العاص الذي يتقاطع مع طريق الملك فيصل وطريق الملك خالد. أما أكثر الأماكن التي تركزت بها الحوادث المرورية ، وأنها تتركز في التقاطعات الرئيسة في المدينة وعلى مفارق الطرق وخاصة على طريق الأمام تركي بن عبدالله على طريق مطار تبوك عند دوار الرمانة والصاروخ والمدرعة.

تحليل معامل صلة الجوار

تحليل صلة الجوار (Average Nearest Neighbor Distance) يهتم المخططين لتنظيم وتخطيط الحركة المرورية عند دراسة تحليل مواقع الحوادث المرورية بالكشف عن نمط توزيعها الجغرافي، للتعرف على المتغيرات المؤثرة في تشكيل توزيعها المكاني. وتستعمل قرينة صلة الجوار في الدراسات التخطيطية لقياس مدى تشتت مواقع الحوادث المرورية حول بعضها، وتحديد نمط انتشارها في التوزيعات المكانية، ومن خلال تطبيق تحليل صلة الجوار Nearest neighbor analysis على مواقع الحوادث المرورية يمكن التعرف على النمط العام لتوزيعها، حيث يتم في البداية حساب المسافة بين كل موقع من مواقع الحوادث المرورية وجارها الأقرب، ثم يتم حساب المتوسط الحسابي العام لهذه المسافات Average Nearest Neighbor Distance، فإذا كان المتوسط العام المحسوب أقل من المتوسط المتوقع لمثل هذا العدد من المواقع على نفس المساحة الجغرافية ، فإن نمط توزيع الظاهرة يكون متجمعا

أو متكتلا Clustered. أما إذا كانت المسافة المحسوبة أكبر من المسافة المتوقعة لتوزيع عشوائي محتمل، فإن التوزيع الجغرافي لأماكن توزيع الحوادث المرورية، يكون مشتتا Dispersed.

ويعتبر تحليل صلة الجوار من بين أهم المقاييس المستخدمة لقياس النزعة المركزية في الأنماط النقطية (المكانية)، حيث يبرز معامل تحليل صلة الجوار كأحد القرائن المستخدمة من قبل المخططين، وخلافا لمعامل صلة الجوار، فإن معظم المعايير التي تستخدم لوصف وتحليل نمط التوزيع المكاني للنقاط أو الظاهرة لا تخلو من الضعف، من حيث اعتمادها على الوصف فقط، وتعتمد المسافة المتوقعة على توزيع عشوائي افتراضي بعدد مماثل من النقاط موزع على نفس المساحة الجغرافية. وإذا كانت القرينة Nearest Neighbor Ratio أقل من (1) صحيح، فإن التوزيع الجغرافي لأماكن الحوادث المرورية يكون متجمعا. أما إذا كانت القرينة أعلى من (1) صحيح، فإن التوزيع يكون مشتتا .

وقد أستخدم هذا التحليل الإحصائي الكارتوغرافي للكشف عن خصائص توزيع الحوادث المرورية في مدينة تبوك. حيث يقارن هذا التحليل الإحصائي البياني بين المسافة الحقيقية الفاصلة بين الحوادث، ونسبة معدلها إلى معدل المسافة المتوقعة الفاصلة بين الحوادث المرورية في توزيع مثالي على مساحة معادلة لمساحة المدينة.

وقد تم استخدام المعادلة التالية لحساب معامل صلة الجوار للحوادث المرورية:

ل = 2 م⁻ × (ن ÷ ح)$^{1/2}$

حيث أن: ل = صلة الجوار

م⁻ = متوسط المسافة الفاصلة بين النقاط

ن = عدد النقاط (عدد الحوادث المرورية)

ح = مساحة المنطقة المدروسة (مدينة تبوك).

وعند تطبيق هذه التقنية على أماكن الحوادث المرورية في مدينة تبوك باستخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية 10.1 ArcGIS، والتي تم توقيعها على أحياء المدينة، أظهر تحليل صلة الجوار في الشكل (34) أن نمط توزيع الحوادث المرورية

فـي مدينـة تبـوك كـان نمطـا متجمعـا أو متكـتلا Clustered، عنـد مـستوى دلالـة (P≤0.01). وتشير النتائج التالية إلى تحليل صلة الجوار.

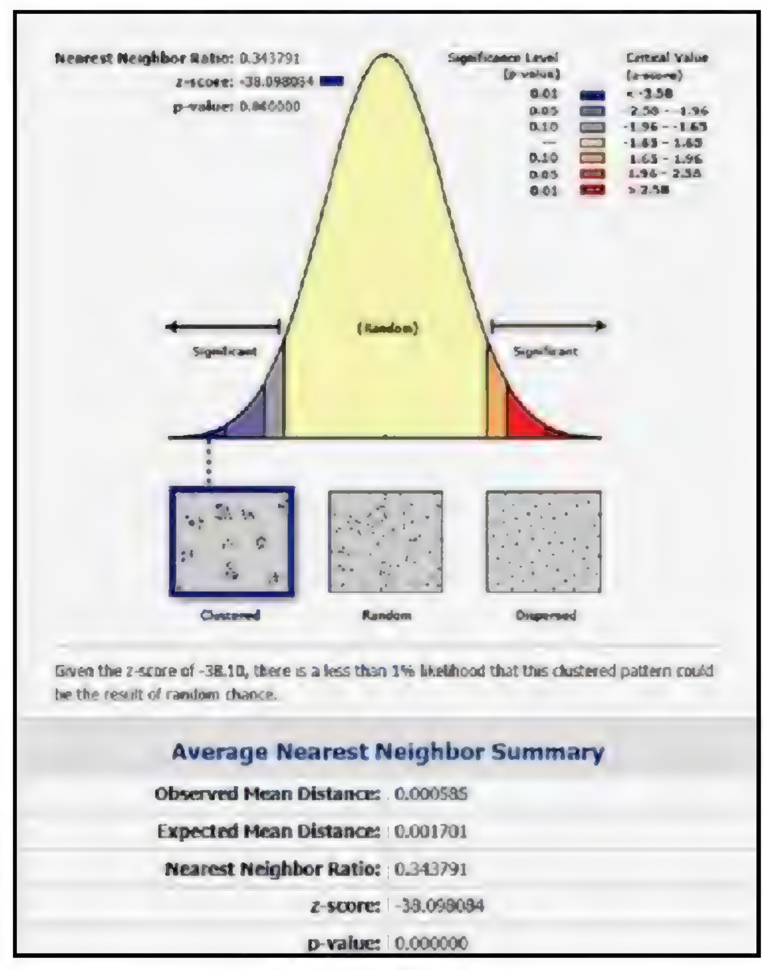
المسافة المتوقعة :Expected Mean Distance = 0.001701

المسافة المشاهدة :Observed Mean Distance = 0.000585

معامل صلة الجوار : Nearest Neighbor Ratio = 0.3437

قيمة ز المحسوبة : Z Score "Calculated" = −38.09

وكما أسلفنا فإن قرينة نمط التوزيع الناتج عن تقسيم متوسط المسافة المحسوبة بين مواقع الحوادث المرورية والمسافة المتوقعة لمثل هذا العدد من الحوادث على نفس المساحة من الأرض هي 0.3437، وهي بالطبع أقل من (1) صحيح. وبالتالي فإن توزيعها متكتل Clustered بمستوى دلالة مرتفع.



المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على نتائج تحليل صلة الجوار باستخدام برنامج ArcGIS.

الشكل (34)

نمط التوزيع المكاني لمواقع الحوادث المرورية في مدينة تبوك.

تحليل المسافة المعيارية

يعد مقياس المسافة المعيارية من أهم مقاييس التشتت، وأكثرها استخداماً. وتحسب تقنية المسافة المعيارية Standard Distance مدى كثافة مواقع الحوادث المرورية على المساحة الجغرافية التي تشكل مدينة تبوك. والمسافة المعيارية هي قيمة مطلقة تمثل مدى تشتت الحوادث المرورية حول مركزها المتوسط Mean Center. ويعد المركز المتوسط Mean Center من أدوات التحليل الكارتوغرافي في ملحق التحليل المكاني لبرنامج نظم المعلومات (Spatial Statistical Tool Box)، ويتم من خلاله حساب متوسط كل إحداثيات (x,y) مواقع الحوادث المرورية الداخلة في التحليل، ومن ثم يتم توقيع نقطة جديدة تمثل المركز المتوسط Mean Center للحوادث، وهذه التقنية مفيدة في مقارنة التوزيع الجغرافي لأماكن الحوادث المرورية بشكل عام، فضلا عن فائدتها في تحديد مدى التغير في توزيع نمطها ومركزها حسب التباعد الزماني.

و لتطبيق تقنية المسافة المعيارية Standard Distance على مواقع الحوادث المرورية تم تربيع انحرافات إحداثيات الحوادث المرورية، عن المركز المتوسط للتوزيع من خلال المعادلة التالية:

ع = [مج (س – س⁻)2 ÷ ن] ½

حيث : ع = المسافة المعيارية

(س – س⁻)2 = تربيع انحرافات إحداثيات الحوادث المرورية في المدينة عن إحداثيات المركز المتوسط

ن = عدد الحوادث المرورية الداخلة في التحليل.

حيث يتم حساب قيمة المسافة المعيارية من خلال:

تحديد إحداثيات كل الحوادث المرورية وإحداثيات المركز المتوسط.

تحديد انحرافات إحداثيات الحوادث المرورية عن إحداثيات المركز المتوسط ومن ثم تربيعها.

حساب متوسط انحرافات إحداثيات الحوادث المرورية عن إحداثيات المركز المتوسط.

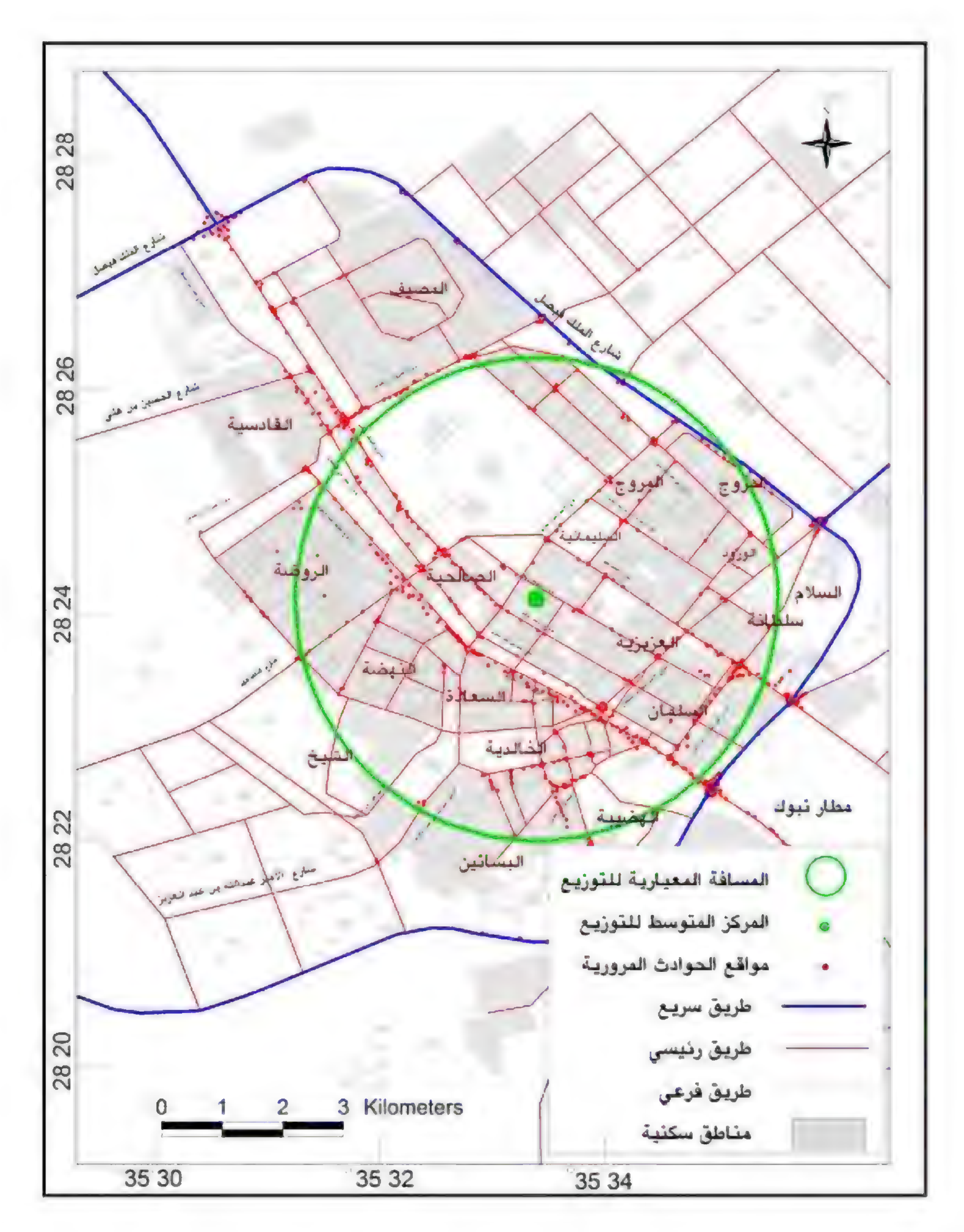
استخراج قيمة المسافة المعيارية من خلال الجذر التربيعي لمتوسط الانحرافات عن المركز المتوسط.

وقد أظهرت نتائج التحليل باستخدام برمجية ARC GIS أن مساحة الدائرة التي تمثل المسافة المعيارية الحوادث المرورية بلغت نحو (39.83) كم2. وذلك عند رسم دائرة حول المركز المتوسط، نصف قطرها تلك القيمة المحسوبة للمسافة المعيارية ومركزها المتوسط الحوادث المرورية في مدينة تبوك. الشكل (14)

يظهر في الشكل (35) المركز المتوسط للحوادث المرورية في مدينة تبوك والدائرة التي يمثل نصف قطرها المسافة المعيارية، وقد بلغ طول نصف قطر هذه الدائرة التي تمثل المسافة المعيارية 3.56 كم، احتوت على 515 حادث مروري من أصل 921 حادث و بنسبة 56.0 %، ويلاحظ بأن الحوادث المرورية في مدينة تبوك ضمن المسافة المعيارية تقع في أحياء وسط المدينة، أما ما تبقى من الحوادث المرورية في مدينة تبوك وعددها 406 حادث، فهي تقع خارج نطاق المسافة المعيارية، وتتوزع في أحياء شمال وجنوب المدينة.

ونلاحظ من الشكل (35) ما يلي:

- اتساع مساحة الدائرة والذي يدل على اتساع مساحة المنطقة التي تنتشر عليها الحوادث المرورية في مدينة تبوك.
- أما بالنسبة للمركز المتوسط الحوادث المرورية يلاحظ أن المركز المتوسط يتوسط المدينة ليدخل نطاق حي العزيزية،. مما يعكس انحراف الدائرة الممثلة للمسافة المعيارية نحو وسط المدينة متأثرة بكثافة عدد الحوادث المرورية في وسط المدينة.



المصدر : عمل الباحث، بالاعتماد على خارطة التقسيمات الإدارية لإمارة منطقة تبوك، ونتائج تحليل المسافة المعيارية باستخدام برنامج ArcGIS.

الشكل (35)

تحليل المسافة المعيارية لمواقع الحوادث المرورية في مدينة تبوك.

اتجاه التوزيع المكاني لأماكن الحوادث المرورية في مدينة تبوك

لتحديد الاتجاه العام Directional Distribution لانتشار مواقع الحوادث المرورية في مدينة تبوك، تم استخدام تقنية الانحراف المعياري البيضاوي (مجسم القطع الناقص) Standard Deviational Ellipse في الملحق المكاني لبرنامج نظم المعلومات الجغرافية 10 ArcGIS. وتحدد هذه التقنية اتجاه توزيع الظاهرة الجغرافية من خلال قياس مسافة الانحراف المعياري في الاتجاه (X) ومسافة الانحراف المعياري في الاتجاه (Y) بصورة منفصلة عن بعضها البعض. حيث يتم تحديد محاور الشكل الهندسي (القطع الناقص) من المركز المتوسط.

وتفيد هذه التقنية في تحديد طبيعة العلاقة بين الحوادث المرورية في مدينة تبوك وكيفية ارتباطها مع الظواهر الجغرافية الطبيعية أو البشرية. كامتدادها مثلا على طول طريق سريع، أو توافقها مع الشكل العام للمدينة، أو توافقه لنمط معين من التضاريس.

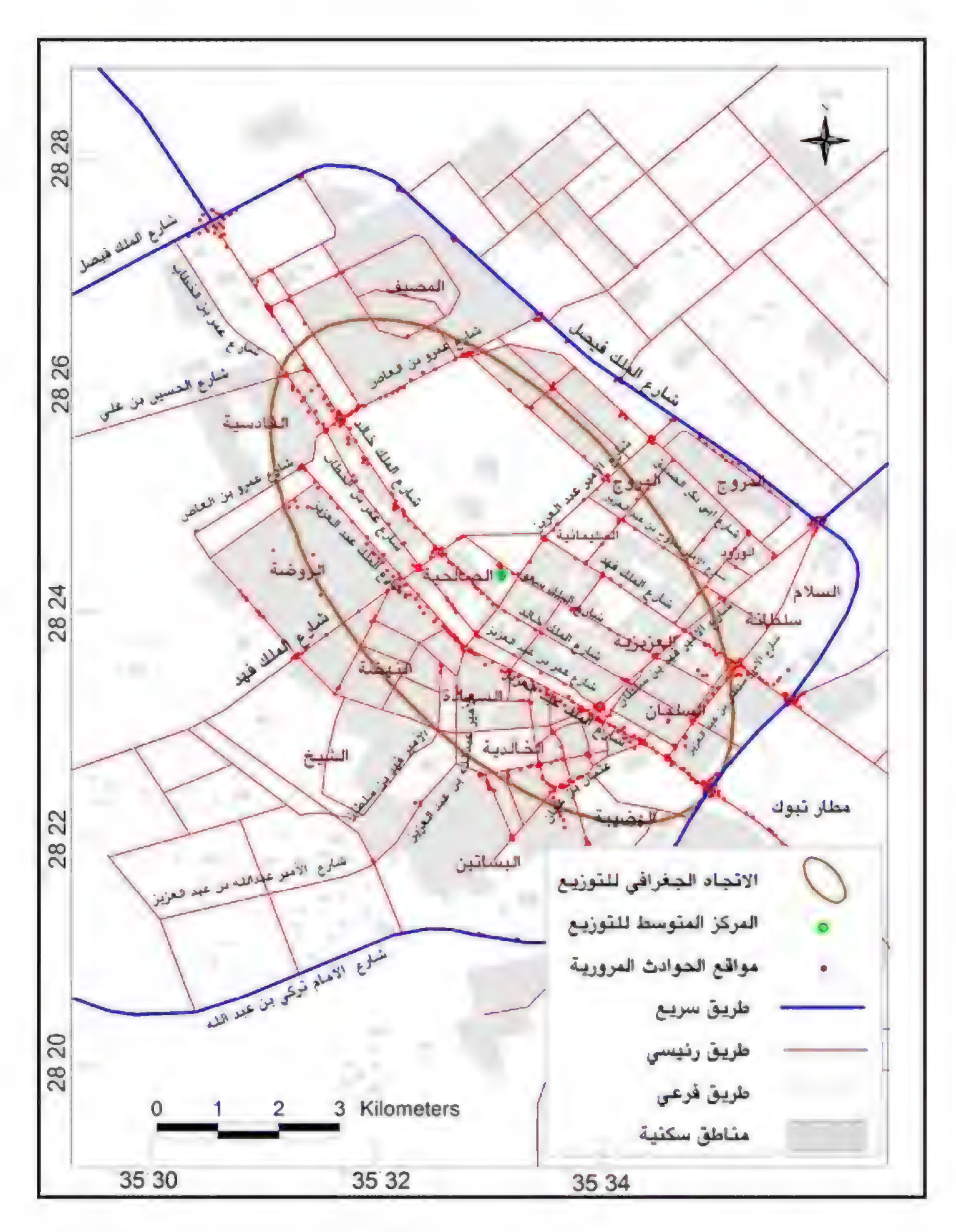
يظهر الشكل (36) الاتجاه العام لتوزيع الحوادث المرورية في مدينة تبوك حيث يظهر من الشكل :

-ضخامة حجم الشكل البيضاوي (القطاع الناقص) مقارنة مع الامتداد الجغرافي لمدينة تبوك.

-اتجاه توزيع الحوادث المرورية في مدينة تبوك من الجنوب الشرقي إلى الشمال الغربي بزاوية انحراف بلغت 139° .

-تمحور الشكل في وسط المدينة وقلبها التجاري ويتماشى ذلك مع امتداد الطرق الرئيسة في المدينة.

- بلغ أطوال نصف أقطار القطع الناقص 4.47 كم، 2.32 م، ونقطة مركز القطع الناقص (28.40°، 36.55°).



المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على خارطة التقسيمات الإدارية لإمارة منطقة تبوك، ونتائج تحليل اتجاه التوزيع Directional Distribution باستخدام برنامج ArcGIS.

شكل (36)

الاتجاه العام لتوزيع الحوادث المرورية في مدينة تبوك

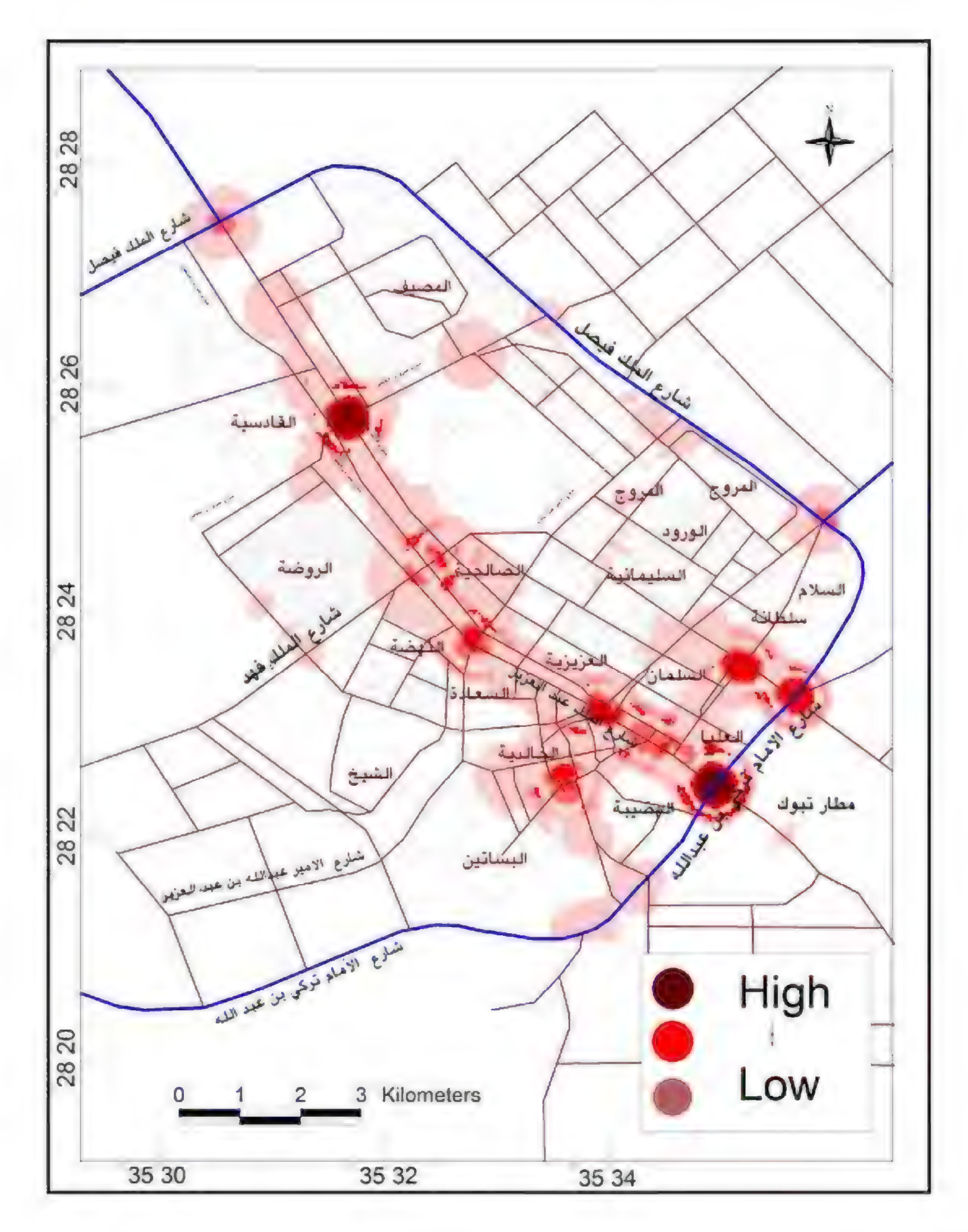
كثافة التوزيع المكاني للحوادث المرورية في مدينة تبوك

للتعرف على كثافة التوزيع المكاني للحوادث المرورية في مدينة تبوك، تم الاعتماد على تحليل كيرنال Kernal وتحليل الكثافة النقطية Point Density ، وتفيد هذه التقنية في تحديد أماكن تركز الحوادث المرورية في مدينة تبوك وكيفية ارتباطها مع الظواهر الجغرافية الطبيعية أو البشرية. كتركزها مثلا عند التقاطعات أو مفترقات الطرق الرئيسة.

وتحسب هذه الاختبارات الكارتوغرافية كثافة الحوادث المرورية في المساحة الجغرافية التي تمتد عليها مدينة تبوك، عن طريق حساب كثافة النقاط حول أماكن تمركزها، وتكون القيمة أعلى ما يمكن عند مناطق التركز وتتناقص بالابتعاد عنها،

ويظهر من خلال تحليل كيرنال في الشكل (37) وتحليل الكثافة النقطية في الشكل (38) واللذان يوضحان كثافة التوزيع المكاني للحوادث المرورية في مدينة تبوك، فيلاحظ أن نسبة كبيرة من هذه الحوادث قد وقعت على الطرق الرئيسة في المدينة، وخاصة عند مناطق التقاطعات المرورية، ومداخل الشوارع الفرعية، حيث تتركز كثافة المرور الكبيرة على المحاور الرئيسة المؤدية إلى أماكن تركز النشاطات، مثل أماكن وجود الدوائر الحكومية والإدارية والمؤسسات التعليمية والمصارف وغيرها، ومن الطبيعي أن تنتج عن هذه الحركة المرورية الكبيرة مشاكل عديدة كونها لا تتناسب مع بعض الطرق الضيقة وخاصة في وسط المدينة وقلبها التجاري، بالإضافة إلى كثرة التقاطعات مع الطرق الفرعية، واصطفاف السيارات على جوانب الطرق بطريقة غير نظامية.

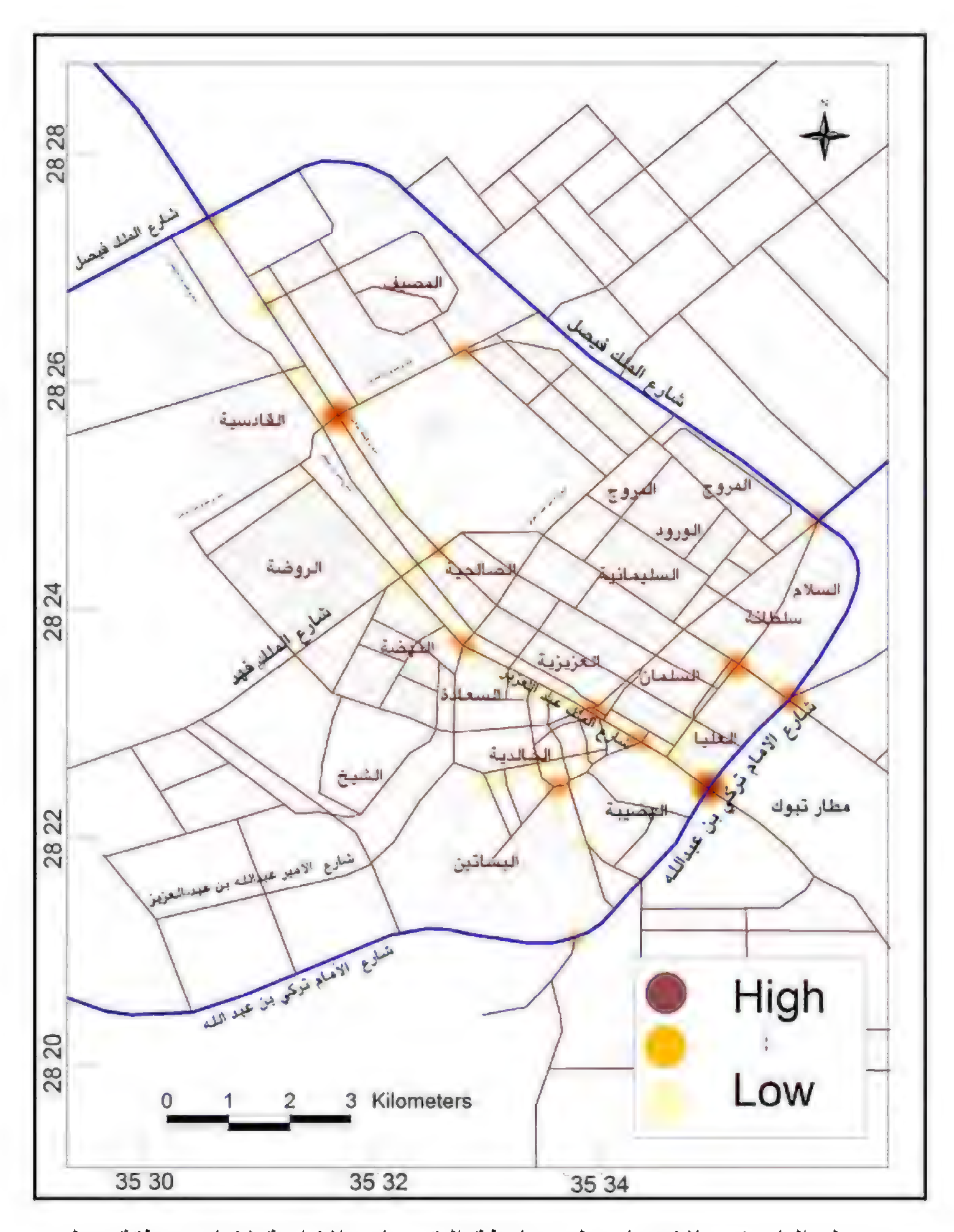
ويوضح الشكل (39) أماكن تركز الحوادث المرورية بناء على عدد تكرار حدوثها في الأماكن التي تتركز فيها الحوادث المرورية في المدينة، والتي تم اشتقاقها مع تحليل كيرنال.



المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على خارطة التقسيمات الإدارية لإمارة منطقة تبوك، ونتائج تحليل كيرنال " Kernal " باستخدام برنامج ArcGIS.

شكل (37)

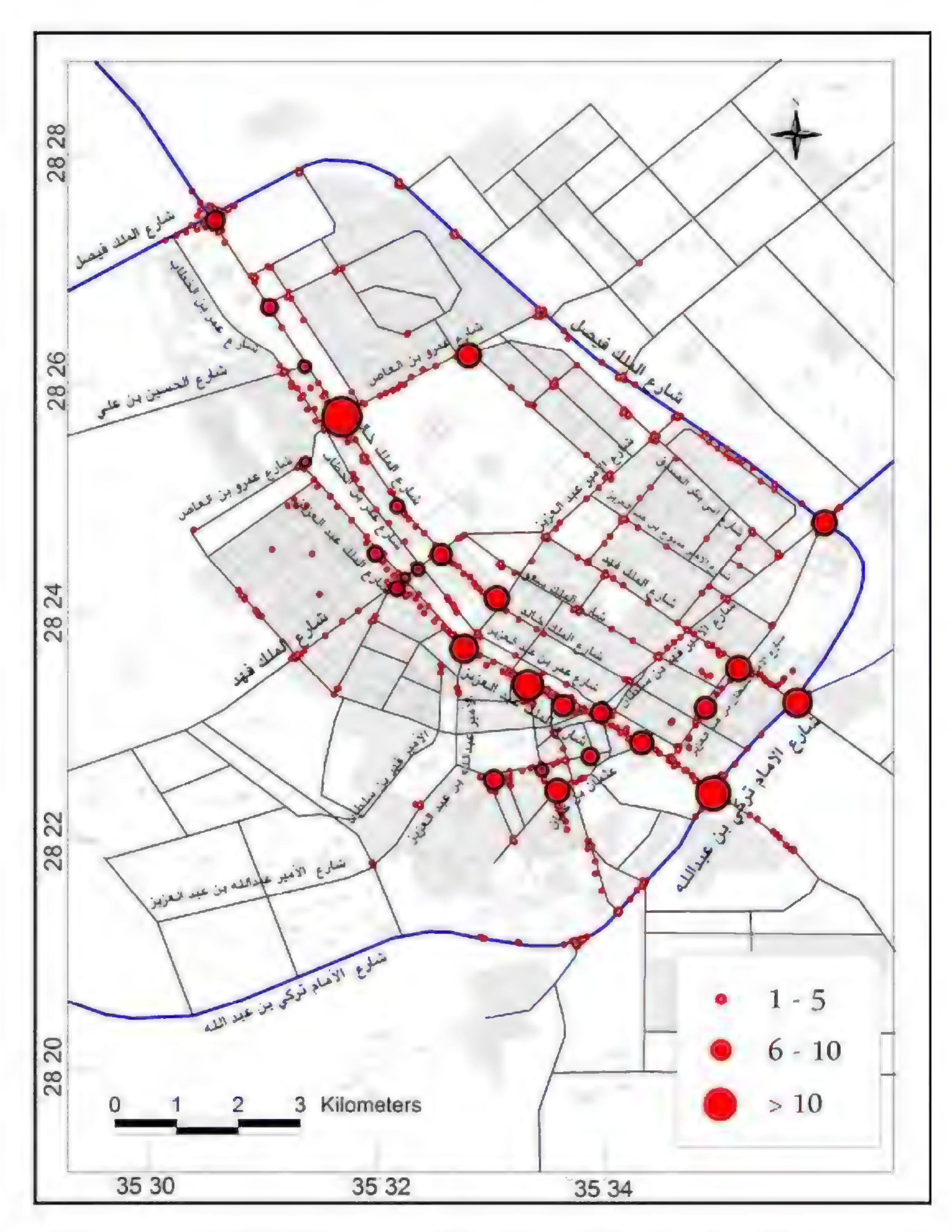
أماكن تركز الحوادث المرورية في مدينة تبوك بطريقة تحليل كيرنال



المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على خارطة التقسيمات الإدارية لإمارة منطقة تبوك، ونتائج تحليل الكثافة النقطية " Point Density " باستخدام برنامج ArcGIS.

شكل (38)

أماكن تركز الحوادث المرورية في مدينة تبوك بطريقة الكثافة النقطية



المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على خارطة التقسيمات الإدارية لإمارة منطقة تبوك، ونتائج تحليل النطاقات المساحية " Buffer Zone " باستخدام برنامج ArcGIS.

شكل (39)

أماكن تركز الحوادث المرورية في مدينة تبوك حسب تكرار حدوثها

4.4 الخلاصة

في ضوء نتائج الدراسة المعتمدة على تحليل البيانات والإحصائيات المتعلقة بخصائص الحوادث المرورية في منطقة تبوك، ونتائج التحليل المكاني لمواقع الحوادث المرورية في مدينة تبوك يمكن استخلاص النتائج الرئيسة التالية، وبالشكل التالي:

(1) أتضح من النتائج أن الحوادث المرورية في منطقة تبوك في زيادة مطردة، ويتبع هذه الزيادة ارتفاع في عدد المصابين وعدد المتوفين، قد بلغ مجموع عدد الحوادث خلال فترة الدراسة (1430-1434 هـ) نحو 97903 حادث، توزعت بين ثلاثة أنواع رئيسة حسب جسامة الحادث، وهي: حوادث التلفيات وبلغ عددها نحو 90177 حادث، وحوادث الإصابات وبلغ عددها 6241 حادث، وحوادث الوفيات وبلغ عددها 1485 حادث.

(2) أتضح من النتائج المتعلقة بالتوزيع ألزماني للحوادث المرورية في منطقة تبوك أن نسبة كبيرة من الحوادث المرورية قد وقعت خلال فترة النهار، حيث نجد أن هناك 55 % في المتوسط من الحوادث تقع نهاراً، و 45 % منها تقع ليلاً، وأن النسبة الأكبر من الحوادث قد وقعت يومي السبت والأحد، وأن معظم هذه الحوادث قد وقعت داخل المدينة، حيث بلغت نسبتها في المتوسط 75.95 % من مجموع الحوادث، في حين أن نسبة الحوادث التي تقع خارج المدينة وعلى الطرقات الخارجية 24.05 % وهي نسبة قليلة مقارنة بعدد الحوادث المرورية الواقعة داخل المدينة.

(3) أتضح من النتائج أن معظم الحوادث في منطقة الدراسة قد أخذت شكل التصادم والانقلاب، حيث بلغت نسبتهما في المتوسط 80.00 % من مجموع الحوادث خلال فترة الدراسة، وبتحليل كل نوع حادث على حدة، يلاحظ أن نسبة كبيرة من الحوادث ناتجة عن التصادم فقد زادت نسبتها عن 60 % في المتوسط. وأتضح من النتائج أن هناك سببين رئيسيين لحوادث المرور في منطقة الدراسة ينتج عنهما أكثر من 80 % من الحوادث في المتوسط، وهما: السرعة الزائدة: وتعتبر السبب الرئيس الأول في الحوادث حيث بلغت نسبتها في المتوسط أكثر من 40.00 % من مجموع الحوادث خلال فترة الدراسة، والسبب

الثاني: عدم التقيد بقواعد المرور: ويشمل الأسباب المتعلقة بـ (التوقف غير النظامي، والدوران غير النظامي، التجاوز غير النظامي، عدم التقيد بالإشارات المروية) وتعد السبب الرئيس الثاني في الحوادث حيث بلغت نسبتها في المتوسط 20 % من مجموع الحوادث خلال فترة الدراسة.

(4) اتضح من النتائج المتعلقة بخصائص قائدي المركبات مرتكبي الحوادث المرورية وسماتهم أن معظم الحوادث يسببها قائدوا المركبات في فئتي العمر من 18 إلى أقل من 30 سنة، ومن 30 سنة إلى أقل من 40 سنة، وهذه الفئات العمرية تعتبر من أخطر الفئات العمرية لقائدي المركبات ليس في منطقة الدراسة فقط ولكن على مستوى المملكة والعالم، وبينت النتائج أن غالبية المشتركين في الحوادث المرورية –قائدي المركبات– هم من الجنسية السعودية، وأن النسبة الأكبر من المشتركين في الحوادث المرورية من المتزوجين، وأن النسبة الأكبر من المشتركين في الحوادث المرورية من المتعلمين. واتضح من النتائج أن نسبة كبيرة من قائدي المركبات المشتركة في الحوادث المرورية لا يحملون رخص قيادة ، حيث بلغت نسبتهم عام 1432 هـ نحو 30.4 %، وتعد هذه النسبة على درجة كبيرة من الخطورة، خاصة إذا علمنا أن الأنظمة والقوانين تمنع قيادة المركبات إلا للأشخاص المؤهلين والذين يحملون رخص قيادة سارية المفعول.

(5) أظهرت النتائج أن مؤشر عدد المتوفين إلى عدد المصابين بسبب حوادث المرور" في منطقة الدراسة يفوق نظيره في الدول المتقدمة، حيث بلغ قيمة هذا المؤشر 0.18، أما بالنسبة لمؤشر عدد المصابين إلى عدد حوادث المرور " في منطقة الدراسة، فبينت النتائج أنه يقل عن نظيره في جميع الدول المتقدمة مثل بريطانيا وكندا وأمريكا، أما بالنسبة لمؤشر عدد المتوفين إلى عدد حوادث المرور" في منطقة الدراسة فإنه يتقارب بشكل كبير مع نظيره في الدول المتقدمة، أما بالنسبة لمؤشر عدد المصابين بسبب حوادث المرور لكل 10000 سيارة " فإنه يقل عن نظيره في الدول المتقدمة، حيث بلغت قيمة هذا المؤشر 98.83، ويزيد عن متوسطه في المملكة العربية السعودية بشكل عام،

والذي بلغ 94.15 . أما بالنسبة لمؤشر عدد المتوفين بسبب حوادث المرور لكل 10000 سيارة " فإنه يزيد بشكل كبير عن نظيره في الدول المتقدمة مثل بريطانيا وكندا وأمريكا وفرنسا. حيث بلغت قيمة هذا المؤشر 17.9، ويزيد عن متوسطه في المملكة العربية السعودية بشكل عام، والذي بلغ 7.18.

(6) أظهرت النتائج أن الأحياء السكنية الواقعة في وسط مدينة تبوك – حي الصالحية والعزيزية والنهضة والسعادة والخالدية – هي من أكثر الأحياء التي وقعت فيها الحوادث المرورية، حيث بلغ عدد الحوادث فيها 455 حادثا، وبنسبة 49.0 % من إجمالي عدد الحوادث في المدينة خلال فترة الدراسة. وتُعد هذه الأحياء من الناحية الجغرافية مركز المدينة التجاري، وتبلغ مساحتها نحو (18)كم2، وتضم أكبر تجمع سكاني وتعد من أكثر المناطق اكتظاظا بالحركة المرورية .

(7) أظهرت النتائج أن أحياء العليا والهضيبة والمنشية جاءت في الترتيب الثاني من حيث كثافة الحوادث المرورية، حيث بلغ الحوادث المرورية في هذه الأحياء نحو 271 حادثا، وبنسبة 00 .29 % من مجمل عدد الحوادث في منطقة الدراسة، وجاء في الترتيب الثالث الأحياء الواقعة في الشمال الغربي للمدينة والتي تضم أحياء المصيف والقادسية والروضة، حيث بلغ عدد الحوادث المرورية في هذه الأحياء نحو 176 حادثا، وبنسبة 00 .19 % من مجمل عدد الحوادث في منطقة الدراسة. أما باقي الحوادث المرورية فتتوزع على الأحياء الداخلية في أطراف المدينة.

(8) أظهرت نتائج تحليل صلة الجوار أن نمط توزيع الحوادث المرورية في مدينة تبوك كان نمطا متجمعا أو متكتلا Clustered، عند مستوى دلالة ($P\leq0.01$). وأظهرت نتائج تحليل المسافة المعيارية Standard Distance لمواقع الحوادث المرورية، أن 515 حادثا مروريا من أصل 921 حادث و بنسبة 56.0 %، وقعت ضمن المسافة المعيارية في أحياء وسط المدينة، أما ما تبقى من الحوادث المرورية في مدينة تبوك وعددها 406 حادث، فهي تقع خارج نطاق المسافة المعيارية، وتتوزع في أحياء شمال وجنوب المدينة.

(9) أظهرت النتائج المتعلقة باتجاه التوزيع المكاني لأماكن الحوادث المرورية في مدينة تبوك Directional Distribution أن اتجاه توزيع الحوادث المرورية في مدينة تبوك يمتد من الجنوب الشرقي إلى الشمال الغربي بزاوية انحراف بلغت 139°. ويتمحور الشكل في وسط المدينة وقلبها التجاري ويتماشى ذلك مع امتداد الطرق الرئيسة في المدينة.

(10) أوضحت نتائج تحليل كيرنال وتحليل الكثافة النقطية أن نسبة كبيرة من هذه الحوادث قد وقعت على الطرق الرئيسة في المدينة، وخاصة عند مناطق التقاطعات المرورية، ومداخل الشوارع الفرعية، حيث تتركز كثافة المرور الكبيرة على المحاور الرئيسة المؤدية إلى أماكن تركز النشاطات، مثل أماكن وجود الدوائر الحكومية والإدارية والمؤسسات التعليمية والمصارف وغيرها، ومن الطبيعي أن تنتج عن هذه الحركة المرورية الكبيرة مشاكل عديدة كونها لا تتناسب مع بعض الطرق الضيقة وخاصة في وسط المدينة وقلبها التجاري، بالإضافة على كثرة التقاطعات مع الطرق الفرعية، واصطفاف السيارات على جوانب الطرق بطريقة غير نظامية.

5.4 التوصيات

بناءً على نتائج الدراسة، توصي الدراسة بما يلي:

(1) ضرورة القيام برصد مواقع الحوادث المرورية بشكل دوري باستخدام نظم المعلومات المكانية لحفظ المعلومات وتحديثها.

(2) تشكيل لجان مختصة من مختلف التخصصات لدراسة المواقع التي تتركز فيها الحوادث المرورية، لوضع الحلول المناسبة لأسباب تكرار حدوثها.

(3) وضع إستراتيجيات للسلامة المرورية تهدف إلى رفع مستوى السلامة المرورية، والحد من الخسائر الاقتصادية والبشرية على مستوي منطقة تبوك بصفة عامة ومستوى مدينة تبوك بصفة خاصة، بالإضافة إلى تحديد جدول

زمني، ومراجعة دورية لهذه الاستراتيجيات لتفادي القصور والعوائق التي تحول دون تحقيق الأهداف.

(4) استخدام الأسس التخطيطية كأداة للتحكم وتنظيم التنمية العمرانية وتحديد سياسة واضحة لاستعمالات الأراضي لتفادي المشاكل المرورية المستقبلية، والأخذ بالمعايير الهندسية لتحسين مستوى سلامة الطرق وتقليل الازدحام المروري وتسخير التقنية الحديثة، مثل برامج النقل الذكي للتنسيق بين الإشارات الضوئية في مدينة تبوك.

(5) القيام بحملات توعية مرورية بشكل دوري لتثقيف أفراد المجتمع بخطورة ارتكاب المخالفات المرورية، وخاصة المخالفات المتعلقة بالسرعة الزائدة والتجاوز الخاطئ، وعدم الالتزام بالإشارات المرورية، لما لذلك من تأثير إيجابي على خفض أعداد الحوادث المرورية.

المراجع

أ-المراجع باللغة العربية

أسبوع المرور الخليجي (2010 م) "**التجاوز الخاطئ- قاتل**"، بحوث منشورة على موقع الجزيرة الالكتروني، www.aljazeera.net

الأصم، أحمد عبد الحافظ (2003م) **حوادث المرور في مدينة الرياض**، رؤية جغرافية، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية – مركز الدراسات والبحوث، الرياض، المملكة العربية السعودية.

البكري، عبد الرحمن (2010) "**التحليل العلمي للمعطيات المرورية ومنحية إعداد الاستراتيجيات في مجال سلامة المرور**"، ورقة عمل مقدمة لندوة "حوادث المرور في الوطن العربي وسبل معالجتها"، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، الرياض، السعودية.

البنك الدولي (2013 م) **نشرة الحوادث المرورية**، متوفر على الموقع الالكتروني: http://data.worldbank.org.cn/country/

الجماصي، علاء و السراج، يحيى والمصري، عصام (2011 م) "الوضع المروري في محافظة رفح، دراسة تحليلية"، **مجلة الجامعة الإسلامية**، المجلد (19) العدد (2) ص 71-98، الجامعة الإسلامية، غزة.

الحضيري، علي محمود (2008 م) **حوادث الطرق وآفاق السلامة**، دار الكتب الوطنية، بنغازي، ليبيا.

رباب، جوني (2005) **تصنيف الحوادث المرورية وتنظيم إستمارة خاصة للحادثة المرورية في مدينة دمشق**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة دمشق، سوريا.

الرحيلي، هيفاء (2008) "**التحليل المكاني لمواقع الحوادث في المدينة المنورة**"، دراسة في الجغرافيا الاجتماعية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك عبد العزيز، الرياض، السعودية.

الرشيدي، علي بن ضبيان (2006) "**أجهزة التنفيذ الرسمية في مجال السلامة المرورية المهام والآليات**"، ورقة عمل مقدمة إلى الندوة العلمية الخاصة

بدراسة حوادث المرور في الوطن العربي وسبل معالجتها، جامعة نايف للعلوم الأمنية، 19-1426/10/21هـ، الرياض، السعودية.

السيف، عبد الجليل (2010) **الحوادث المرورية في المملكة العربية السعودية**، منشورات جامعة الملك سعود، الرياض، السعودية.

أبو الشيخ، عبد المالك (2008). **التخطيط الاستراتيجي لمواجهة مشاكل المرور في إمارة دبي، الندوة المرورية الرابعة**، مركز البحوث والدراسات، القيادة العامة لشرطة دبي.

طالب، أحسن مبارك (2012) "تحليل عوامل الحوادث المرورية المؤدية للإصابات الجسدية"، **ورقة عمل مقدمة لندوة "معايير الأمن والسلامة للطرق الطويلة"**، خلال الفترة 7-1433/3/9، دولة قطر.

الظهراني، عبد الرحيم (1998) "توظيف بعض النماذج الرياضية على إحصائيات الحوادث المرورية في المملكة"، **مجلة جامعة الملك عبد العزيز – العلوم الهندسية** م 10 ، ع 2، ص ص 12 – 38.

عبد العال، جمال عبد المحسن (2006) **العناصر الرئيسة المؤثرة في الحوادث المرورية– دراسة تحليلية في مدينة جدة**، مركز الدراسات والبحوث، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، الرياض، السعودية.

العطوي، ناصر بن محمد (2010) **معجم تبوك**، مطابع السفراء، تبوك، المملكة العربية السعودية.

العيسوي، فايز محمد (2002) **خرائط التوزيعات البشرية . أسس وتطبيقات** . ، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، مصر.

الغامدي، علي (1428) "الأسباب والآثار لحوادث المرور في المملكة العربية السعودية"، **المؤتمر الوطني الأول للسلامة المرورية** ، الرياض، في الفترة : 23 -25 شعبان 1428 هـ .

غنيم، عثمان محمد (2006) "استعمالات الأرض التجاري ومشكلة حوادث المرور في مدينة عمان الكبرى"، **مجلة جامعة دمشق**، م (7)، ع(3)،ص ص 187- 206.

الفوزان، صالح بن عبد العزيز (2004) خصائص المخالفات المرورية لقائدي المركبات الشباب – دراسة تطبيقية على طلاب جامعة الملك سعود، **ندوة أنماط التخطيط العمراني وعلاقته بالمخالفات المرورية، جامعة نايف للعلوم الأمنية**، الرياض، المملكة العربية السعودية.

قاسم، سعيد أحمد (2010) **الجرائم المرورية**، دراسة مقارنة، ، دار الجامعة الجديدة للنشر والتوزيع، الإسكندرية، مصر.

القحطاني، محمد علي (1999) "**أحكام حوادث المرور في الشريعة الإسلامية**"، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

القرني، عبدالله و سيف الغادي (1426) **نظام معلومات جغرافي فضائي ديناميكي شامل لتحديد مواقع الحوادث المرورية الخطرة**، مركز الدراسات والبحوث، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، الرياض، المملكة العربية السعودية.

مصلحة الإحصاءات العامة والمعلومات ،(2010)، " **الكتاب الإحصائي السنوي**"، الرياض، السعودية.

المطير، عامر بن ناصر (2004) "درجة خطورة حوادث المرور بالمملكة العربية السعودية ومقارنتها ببعض الدول الأخرى"، **مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية**، المجلد (30) العدد (115)، جامعة الكويت.

المطير، عامر بن ناصر (2005) **استخدام بعض المؤشرات الإحصائية في خطورة الحوادث المرورية**، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية – مركز الدراسات والبحوث، الرياض، المملكة العربية السعودية.

المطير، عامر بن ناصر (2009) **حجم حوادث المرور ومؤشرات خطورتها في دول مجلس التعاون الخليجي**، منشورات جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية.

منصور، محمد حسن (2007) **المسؤولية عن حوادث السيارات**، دار الجامعة الجديدة للنشر والتوزيع ، الإسكندرية، مصر.

منظمة الصحة العالمية (2012) **تقرير حوادث المرور–كارثة دولية**، منشور على الموقع الالكتروني للمنظمة.www.who.int/topics/injuries_traffic/ar

هيئة المساحة الجيولوجية السعودية (2012) "**المملكة العربية السعودية –حقائق وأرقام**"– الرياض، المملكة العربية السعودية.

ب- المراجع الأجنبية

Alexandra, Larsen, (2010) "Spatial Statistical Analysis of Clustering in a study area of West Philadelphia: Nearest Neighbor, K-functions and Kernel Density", **International Journal of Geographical Information Science**, 23 (1): 7-32.

Bello, Tope (2005). **A Stratified Traffic accident analysis" Case Study: City of Richardson**, Masters in Geographic Information Science University of Texas at Dallas, Available in internet . http://templeton.utdallas.edu/mgis/prj_mstrs/2005/Fall/Bell/Masters%20Deliverables/Masters_Paper.doc.

Dueker, K. J. (1979) Land Resources Information System, A review of fifteen years experiences, **Geo-Processing** 1, pp 105-128.

ESRI (2011) **GIS Solutions for Highway and Roadway Managemen**t. published White paper, 380; Redlands, California, USA.

Goodchild, M. F., (2000) **GIS and transportation :status and challenges. Geoinformatic**, Kluwer Academic Publishers, Manufactured in The Netherlands. P.P., 127-139.

Jakimavièiusa, M. (2009) **A GIS and multi-criteria-based analysis and ranking of transportation zones of Vilniuscity**. Technological and Economic Development of Economy; Volume 15, Issue 1, 2009. DOI: 10.3846/1392-8619.2009. P.P,39-48.

Jenkins, B. M., Butterworth, B. R., and Edwards, F., 2010. **Implementation and Development of Vehicle Tracking and Immobilization Technologies**. Mineta Transportation Institute (MTI) Report: 09 – 04. Publication of MTI, College of Business, San Jose State University, San Jose,. P.P., 66-98

Lu, Xiaolin, (2009) "Web based public participation GIS service for intelligent transportation information collection". **Power Electronics and Intelligent Transportation System (PEITS), 2009 2nd International Conference** - Issue Date: 19-20 Dec. 2009 - Date of Current Version: 05 February 2010. Print ISBN: 978-1-4244-4544-8; P.P., 274 – 277.

Nikolaos k., (2011) "Develop a Geographic Information System (GIS) based methodology for managing and analyzing Road Traffic Accident Data in Greece", **Accident Analysis and Prevention**, Vol. 40, p. 174-81.

Obaidat M., and Thanaa M. Ramadan (2012) "Traffic Accidents at Hazardous Locations of Urban Roads", **Jordan Journal of Civil Engineering**, Volume 6, No. 4, 2012, p 436-447.

Tessmer, J. (1999) , **Comparing International Crash Statistics**, Research Note, National Highway Traffic Safety Administration, US DOT

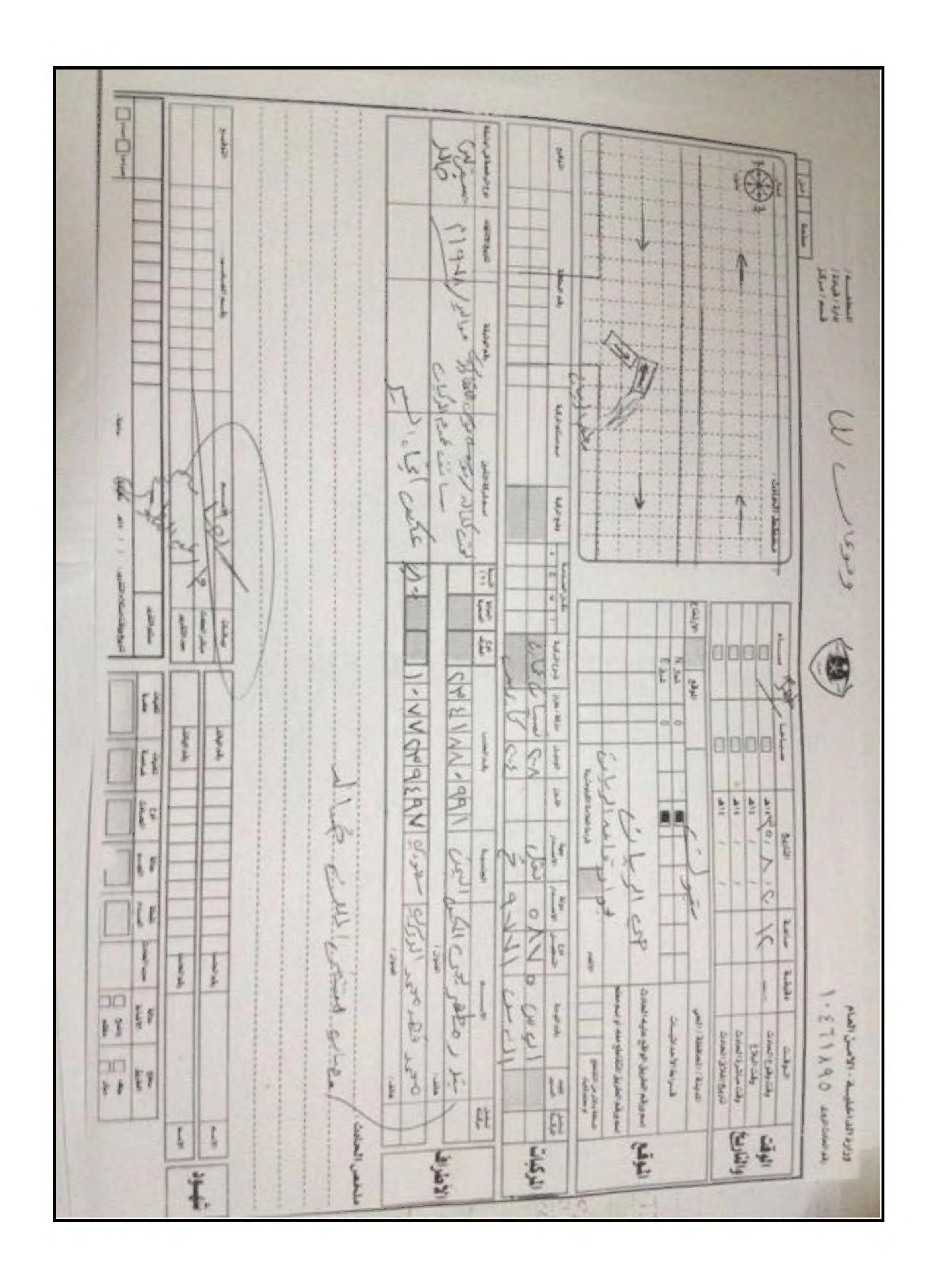
World Bank (2010) **World report on road traffic injury prevention**, available at Internet: http://www.who.int/violence_ injury_prevention/publications/road_traffic/world_report/en/ .

Zhang,Y., (2010) "Hotspot Analysis of Highway Accident Spatial Pattern Based on Network Spatial Weight", **Civil Engineering Applications of GIS**, Texas A&M University, Vol. 12, p. 122-167. USA.

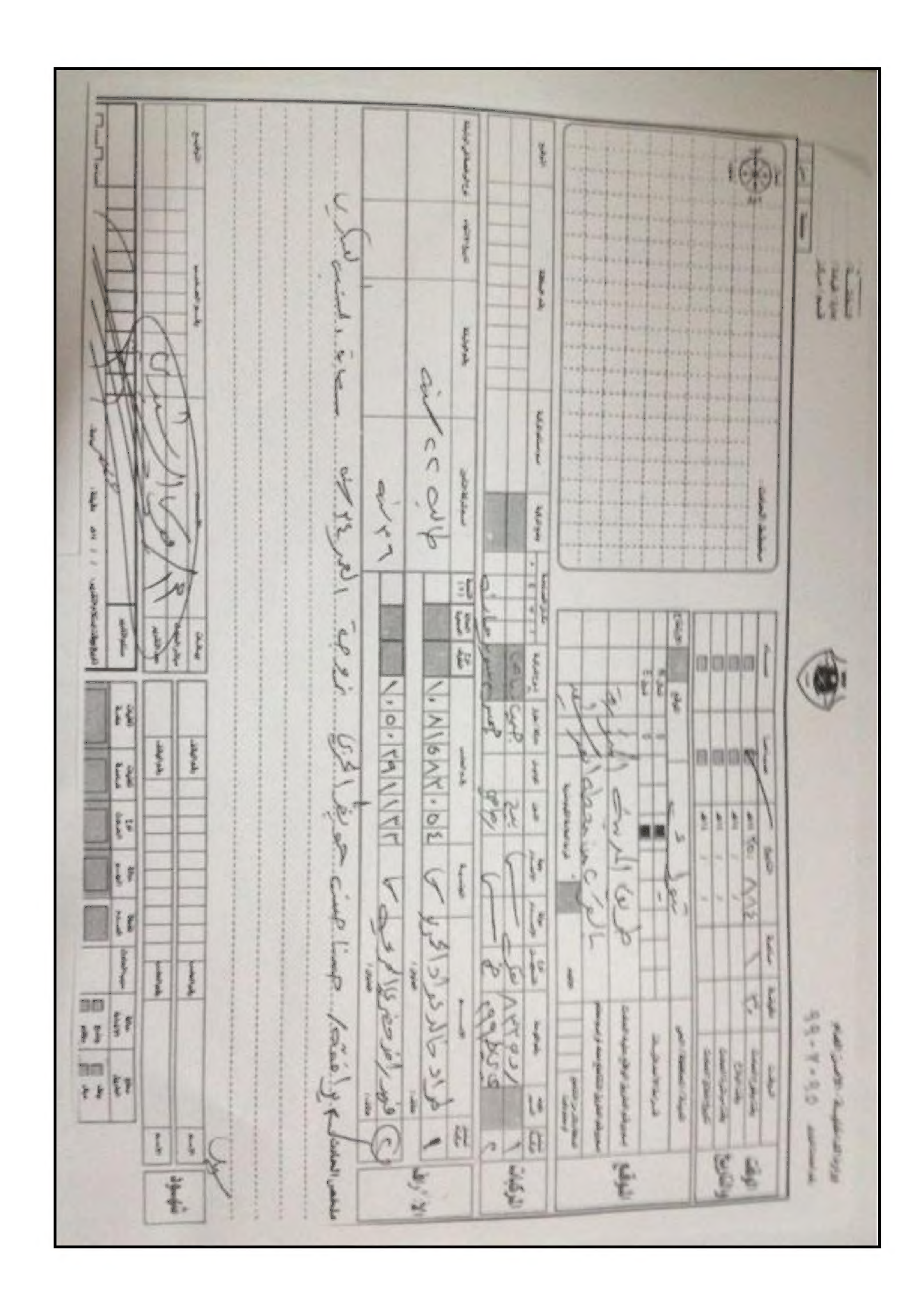
الملاحق

نماذج لتقرير الحادث المروري

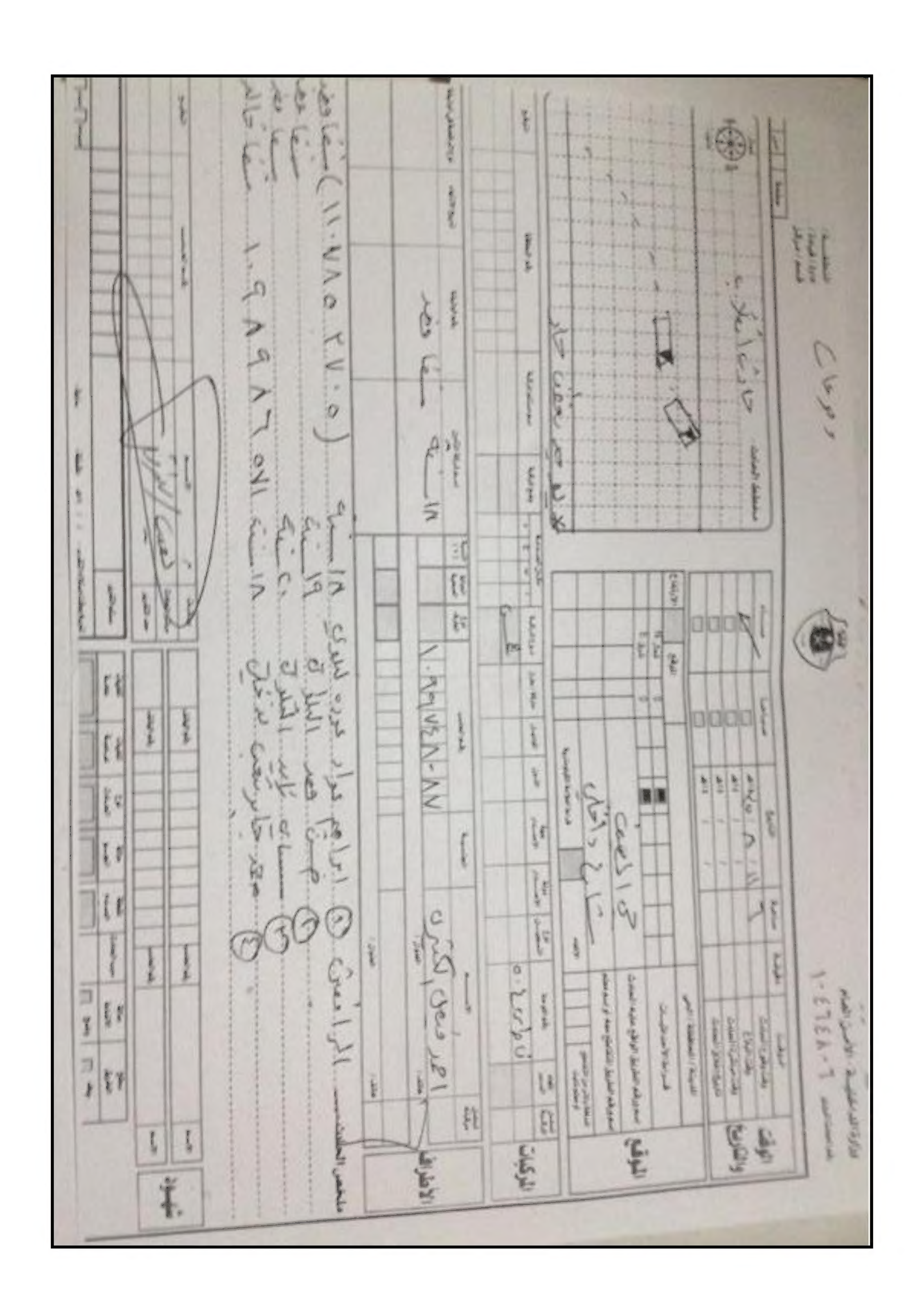
نموذج (أ)



نموذج (ب)



نموذج (ج)



المعلومات الشخصية:

الاسم: سعود عايض الرشيدي

الكلية: العلوم الاجتماعية

التخصص: جغرافيا

الدرجة العلمية: ماجستير

السنة: 2014